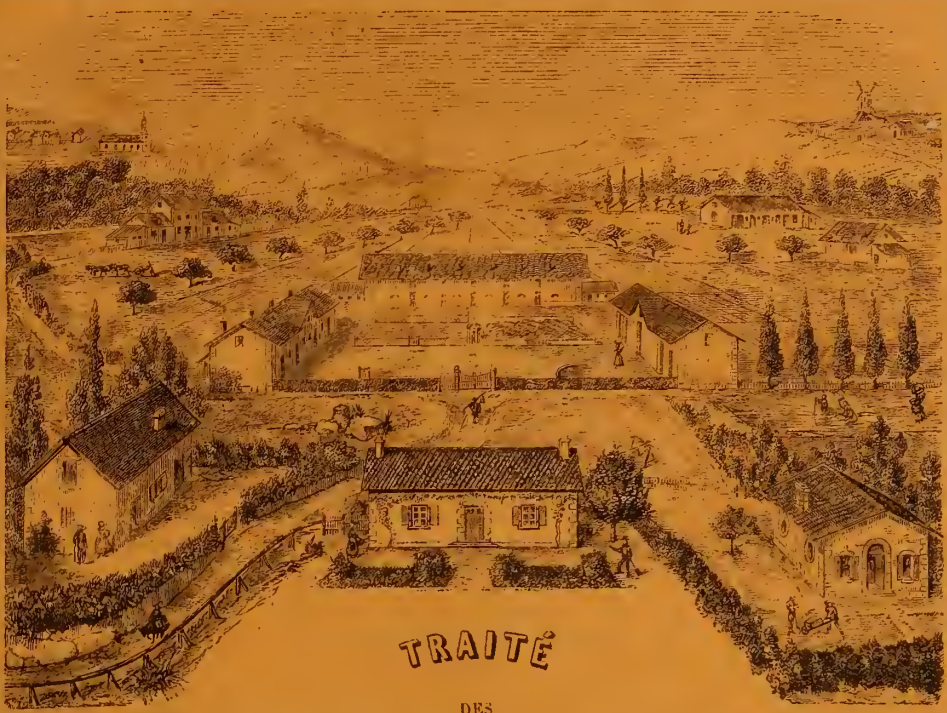
Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/traitedesconstru12bouc



TRAITÉ
DES
CONSTRUCTIONS
RURALES

EDID. L. BOUCHARD-HUZARD.

TRAITÉ

DES

CONSTRUCTIONS

RURALES.

Le *Traité des constructions rurales* forme trois parties : elles sont publiées en trois livraisons.

La PREMIÈRE PARTIE est contenue dans la première livraison, comprenant les planches 1 à 94, et dans la seconde livraison, comprenant les planches 95 à 134.

La SECONDE et la TROISIÈME PARTIE forment le complément de l'ouvrage, et sont contenues dans la troisième et dernière livraison, comprenant les planches 135 à 180.

TRAITÉ

DES

CONSTRUCTIONS

RURALES

ET DE LEUR DISPOSITION

OU

DES MAISONS D'HABITATION A L'USAGE DES CULTIVATEURS;
DES LOGEMENTS POUR LES ANIMAUX DOMESTIQUES,
ÉCURIES, ÉTABLES, BERGERIES, PORCHERIES, CHENILS, POULAILLERS, ETC.;
DES ABRIS POUR LES INSTRUMENTS,
LES RÉCOLTES ET LES PRODUITS AGRICOLES,
HANGARS, REMISES, FENILS, GRANGES, GERBIERS, LAITERIES, CELLIERS, ETC.;
DES CONSTRUCTIONS DESTINÉES A RECUEILLIR LES EAUX,
ÉTANGS, VIVIERS, CITERNES, PUITS, ETC.,
ET DE L'ENSEMBLE DES BATIMENTS NÉCESSAIRES A UNE EXPLOITATION RURALE
SUIVANT SON IMPORTANCE;

SUIVI DE DÉTAILS SUR LES MODES D'EXÉCUTION
et terminé par une bibliographie spéciale;

PAR

Louis BOUCHARD-HUZARD,

PROPRIÉTAIRE,

Secrétaire-général de la Société impériale et centrale d'horticulture de France,
Lauréat de la Société impériale et centrale d'agriculture de France,
de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale,
de la Société protectrice des animaux, etc.,
Correspondant des Sociétés d'agriculture de Lyon, Rouen, etc.,
Secrétaire du jury du IXe groupe (horticulture) à l'Exposition universelle de 1867,
Membre de la Société impériale zoologique d'acclimatation,
de la Société des agriculteurs de France, de l'Institut des provinces de France, etc.,
l'un des rédacteurs des *Annales de l'agriculture française*.

Faire aimer les champs.

—

DEUXIÈME ÉDITION
AUGMENTÉE.

SUITE ET FIN DE LA
PREMIÈRE PARTIE.

Paris,

IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE D'AGRICULTURE ET D'HORTICULTURE
DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD,
RUE DE L'ÉPERON, 5.

CHAPITRE QUATRIÈME.

DES CONSTRUCTIONS
DESTINÉES
AUX RÉCOLTES ET AUX PRODUITS
D'UNE EXPLOITATION AGRICOLE,
A LEUR CONSERVATION, A LEUR PRÉPARATION RUSTIQUE.

Après la récolte, lorsque les produits des diverses cultures sont recueillis, il faut les abriter contre les intempéries des saisons et en assurer la conservation jusqu'à ce qu'ils puissent être utilisés, c'est-à-dire consommés dans l'exploitation ou livrés au commerce; l'emploi n'en peut avoir lieu généralement qu'après une préparation plus ou moins complète, suivant les exigences locales. Cette préparation première doit être opérée dans l'endroit même de production; nous la qualifierons de *rustique* pour lui assigner des limites qui ne permettent pas de la confondre avec les procédés industriels utilisant les fruits de la terre à l'aide d'appareils spéciaux.

Nous allons examiner les locaux propres à conserver et préparer les produits agricoles que l'on rencontre le plus fréquemment dans nos exploitations rurales.

MAGASINS A FOURRAGES,

FENILS, FŒNIÈRES, PAILLERS, ETC.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Pour conserver les fourrages, il suffit de les préserver de l'humidité. Aussi tout emplacement couvert peut-il être employé à cet usage, pourvu que le sol sur lequel repose le fourrage soit suffisamment sec. A cette condition doit se joindre la facilité que présente le local pour l'approche des voitures, l'emmagasinage et la distribution de chaque jour. Sous ce rapport, les magasins à fourrage les plus commodes sont les halles, qui laissent une grande liberté pour les manœuvres. Les divers hangars qui sont représentés dans les pl. 88 à 91 peuvent être parfaitement utilisés comme magasins à fourrage; les remises représentées dans les pl. 91 à 94 pourront encore remplir le même but; il en est de même des granges et des gerbiers que nous décrirons plus loin. Pour les unes comme pour les autres de ces constructions, il suffira d'en élever un peu le sol, de $0^m,50$ à $0^m,60$ environ, soit d'une manière fixe par des remblais, soit d'une manière temporaire par des planchers en bois à claire-voie, par des fagots de menus bois, même par des pailles ou fourrages de médiocre qualité, placés en *sous-traits* ou lits inférieurs.

C'est au-dessus des remises, des hangars pour les instruments, des logements pour les animaux, que l'on ménage le plus souvent des étages ou demi-étages servant, avec le comble, à former des fenils ou des paillers; souvent même le comble seul sert à cet usage. C'est évidemment le système le plus économique pour la construction des magasins à fourrages; les frais d'établissement et d'entretien de la couverture devant être répartis à la fois entre ces magasins et les locaux qui se trouvent au-dessous.

Planchers. — Lorsque les fenils sont au-dessus de hangars, le

plancher sur lequel reposent les foins peut être très-léger, et consister en simples planches juxtaposées sur les solives; on se contente même quelquefois, dans les exploitations rurales, de gaules ou de claies; mais ce système a le grave inconvénient de laisser tomber les poussières ou fragments sur les objets qui sont déposés au-dessous, d'être assez incommode pour la circulation dans le fenil, enfin de pouvoir, dans quelques circonstances, favoriser le développement de l'incendie; il vaut mieux établir un plancher.

Mais, lorsque les magasins sont placés au-dessus de logements d'animaux, il est de toute nécessité d'y installer un plancher très-solide. Ce plancher devra être impénétrable aux émanations qui s'exhalent toujours des litières ou des animaux mêmes. C'est parce que très-souvent les planchers sont mal faits, que l'on a prétendu qu'il ne fallait point placer de fourrages au-dessus des écuries, des étables. Mais toutes les fois que les locaux où se trouvent des animaux seront pavés, que des rigoles d'écoulement pour les liquides y seront établies, que des fenêtres en quantité suffisante y seront percées; que, conjointement avec ces dernières, des ventouses d'aération viendront y assurer le renouvellement de l'air en traversant l'étage supérieur et le comble, s'il est nécessaire; toutes les fois, disons-nous, qu'en élevant des bâtiments on prendra ces précautions que nous avons recommandées pour la construction des logements d'animaux, les magasins à fourrages situés au-dessus des écuries, des étables, des bergeries même, pourvu qu'ils en soient séparés par un plancher impénétrable, satisferont convenablement à leur destination, tout en présentant dans leur construction une très-notable économie, ainsi que nous venons de le dire.

Les planchers s'établissent généralement soit avec de grandes tuiles posées à plat sur les solives et bien scellées avec du plâtre, soit avec des bardeaux en bois entortillés de foin et de mortier de terre glaise; par-dessus, on dispose une aire en plâtre ou en terre battue. Pour rendre le plancher impénétrable, un plafond sera installé par-dessus les solives, et même l'entrevous hourdé en plein.

Trappes. — Les fenils construits au-dessus d'écuries ne doivent

pas avoir de communication directe avec elles; on y a souvent pratiqué des trappes au-dessus des râteliers ou des corridors de service; si ces trappes facilitent un peu la distribution des fourrages, elles ont l'inconvénient de permettre l'introduction, dans les magasins, de l'air plus ou moins altéré par les émanations animales. Il est préférable d'établir, ainsi que l'a conseillé M. de Perthuis, un conduit extérieur en planches percées de trous correspondant de l'une des fenêtres du magasin avec un coffre couvert d'un grillage en bois placé dans l'écurie, et sur lequel viennent tomber les fourrages (fig. 404). On obtient à peu près le même résultat à l'aide d'une armoire placée à l'intérieur et sans plafond, prolongée jusqu'au plancher, au-dessous d'une trappe par laquelle on jette les fourrages; les portes de l'armoire étant fermées, les émanations des écuries ne peuvent pénétrer jusqu'au magasin supérieur.

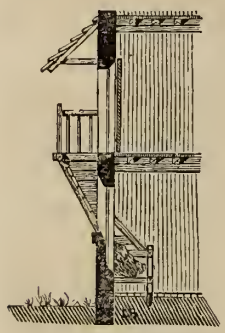


Fig. 404.

Ouvertures.— Fenêtres-portes.— Quand on établit des magasins à fourrages aux étages supérieurs des constructions, il faut avoir soin d'y pratiquer un nombre de fenêtres ou de lucarnes suffisant pour le service, de telle sorte qu'on ne soit pas obligé de transporter les fourrages à une longue distance dans l'intérieur du bâtiment, ce qui occasionne un surcroît de main-d'œuvre.

Quelques-unes de ces fenêtres devront être ouvertes au niveau du plancher. Si le fenil est à une grande hauteur au-dessus du sol, les fenêtres-portes seront munies d'une poulie pour l'entrée des bottes de fourrages; on abrite celle-ci par un auvent couvert en zinc.

Des échelles servent pour accéder au fenil lorsqu'il n'est pas trop élevé; il est préférable, toutefois, que des escaliers soient compris dans la construction.

Dimensions des magasins à fourrages. — Le volume que les fourrages occupent dans les magasins varie avec la nature de leurs diverses espèces, suivant l'état de leur dessiccation et selon la manière dont ils sont disposés.

Les fourrages provenant de prairies artificielles, luzernes, trèfles, etc., occupent, à poids égal, un volume un peu plus grand que les foins de prairies naturelles. La paille brisée exige un emplacement double de celui demandé par le foin, toujours à poids égal.

Une dessiccation très-avancée fait diminuer le volume du fourrage d'une quantité qu'on peut apprécier au cinquième et même au quart.

La manière dont on tasse le foin, le foulage plus ou moins prolongé, enfin le bottelage peuvent faire varier son volume d'une manière considérable.

Ces différences rendent difficile l'appréciation de l'espace nécessaire aux magasins à fourrages; nous allons, toutefois, essayer de donner quelques indications relatives à ce sujet.

M. de Gasparin fixe à 60 kilogr. le poids du mètre cube de fourrage, tandis que le général Morin a dit que l'on pouvait facilement faire entrer 90 kilogr. dans 1 mètre cube, sous le foulement des pieds. M. Laisné, officier du génie, indique 66 kilogr. pour le poids de 1 mètre cube de foin en bottes non tassé, la paille pesant 16 pour 100 de moins que le foin sous le même volume (1).

Quelques essais que nous avons entrepris, l'observation des quantités renfermées dans plusieurs fenils que nous avons mesurés, nous conduisent à indiquer un chiffre un peu différent des précédents. Son emploi comprend les pertes de local que comportent toujours les angles, les espaces inoccupés, ceux nécessaires à la manutention des rations, les passages indispensables pour arriver aux fe-

(1) Voici les chiffres adoptés pour les magasins à fourrages de notre armée, qu'a bien voulu nous communiquer M. le général Morris, commandant la division de cavalerie de la garde impériale, auteur d'un remarquable travail sur l'extérieur du cheval.

1,000 quint. mét. (100,000 kil.)		de foin en bottes.....	860 mèt. cub.
—	—	entassé en magasin (en vragues).	430
—	—	en balles comprimées à l'aide de la presse hydraulique et ficelées.	143

On doit doubler à peu près les nombres ci-dessus pour en conclure la capacité à donner aux magasins, car il faut réserver le sixième de leur surface pour la manipulation et ne pas élever les fourrages au-dessus des entraits des fermes. (Laisné, *Mémorial du Génie.*)

nêtres et aux portes des fenils ; il laissera, d'ailleurs, une certaine facilité pour les remaniements ou les dispositions temporaires dont on a souvent besoin dans les exploitations rurales. Ce chiffre est celui de 50 kilogr. par mètre cube, c'est-à-dire que 1,000 kilogr. de foin demanderont un espace de 20 mètres cubes. Néanmoins dans de vastes emplacements on peut mettre un nombre plus grand de kilogrammes par mètre cube. Sous les hangars, par exemple, que l'on remplit de foin depuis le pied jusqu'au faîte, où l'on n'a pas besoin de pratiquer de passages et où les couches inférieures éprouvent une certaine pression, le chiffre de 60 kilogr. servira de base au calcul de la quantité de fourrages qu'on peut y abriter.

— Si on voulait donner aux magasins à fourrages une dimension basée sur la quantité nécessaire aux animaux entretenus sur une exploitation, il faudrait avoir recours à d'autres appréciations.

En admettant, avec M. de Gasparin, que chaque cheval ou bœuf consomme, par jour, environ $12^{k},50$ de fourrage formant un volume de $0^{mc},200$, un emplacement de 72 à 75 mètres cubes serait nécessaire pour la provision annuelle d'une tête de gros bétail. En comptant, avec Mathieu de Dombasle, $1^{k},40$ pour la ration journalière de fourrage d'une bête à laine en moyenne, on aurait besoin d'un emplacement de 10 mètres cubes environ par chaque bête ovine. — Ces quantités seraient à observer si les animaux recevaient constamment, pour nourriture, des fourrages secs ; mais il y a des époques où ils sont envoyés aux pâturages, d'autres où on leur donne des fourrages verts qui n'ont point été emmagasinés, des grains, des racines, etc. Aussi, la plupart du temps, se borne-t-on, dans les exploitations rurales, à des magasins à fourrages dont les dimensions, en capacité, ne sont que moitié de celles indiquées ci-dessus pour les têtes de gros bétail et du tiers pour les moutons.

Les écuries et étables représentées dans les pl. 27, 28, 29, 30, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47 supportent des fenils dont la capacité peut suffire pour la provision annuelle des animaux qu'elles abritent, dans les circonstances que nous venons d'indiquer.

Les bergeries représentées dans les pl. 56, 57, 62, 63, 64, 66, 67

contiennent dans leurs combles une provision de fourrages pour nourrir les bêtes à laine qu'elles reçoivent pendant environ quatre mois, temps durant lequel les moutons hivernent le plus fréquemment.

SUPPORTS DE MEULES.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Lorsque l'on a besoin d'établir des meules à fourrages, au lieu de se borner à les faire reposer sur un sous-trait en fagots, on installe souvent des appareils destinés à les supporter ; ces supports de meules présentent quelques avantages, surtout lorsqu'ils doivent être utilisés pendant plusieurs années de suite.

On les établit de plusieurs manières. Tantôt ce sont des massifs en maçonnerie, hauts de $0^m,70$ à 1 mètre, surmontés d'une espèce de corniche en briques faisant saillie de $0^m,08$ à $0^m,10$ et destinée à empêcher l'ascension des rats ; leur base est carrée ou parallélogrammique, ou ronde, ou même ovale. Tantôt ce sont des plates-formes en charpente soutenues au-dessus du sol par des murs ou par des piliers en maçonnerie, en pierre ou en bois. Les piliers présentent une saillie à la partie supérieure pour arrêter les rats et souris; des entonnoirs renversés, fabriqués avec une feuille de zinc et placés sur chaque pilier, remplissent bien ce but.

Les plates-formes ne laissent pas pénétrer l'humidité, inconvénient qu'on a reproché à la maçonnerie, surtout lorsque celle-ci était composée de matériaux hygrométriques. Elles comportent les mêmes formes, rondes, carrées, etc., avec des dimensions variables. Là

fig. 405 est le plan du support d'une meule circulaire de 3 mètres de rayon. La plate-forme en charpente compose un hexagone régulier dont les diagonales sont supportées, à leur point de rencontre, par un pilier un peu plus fort que ceux qui sont placés sur la circonférence du cercle et qui soutiennent les extrémités des côtés du polygone.

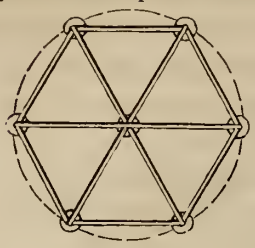


Fig. 405.

La charpente de cette plate-forme peut être formée de pièces de bois équarries, de chevrons de forces diverses, ou de pièces en bois brut simplement écorcé ; elles doivent être reliées solidement entre elles par des assemblages à mi-bois lorsque leur réunion se fait à angle droit, ou à tenons et mortaises dans tous les autres cas. La fig. 406 donne une idée de l'assemblage de trois pièces de bois rond et en grume, dans le cas indiqué ci-dessus d'un support pour une meule circulaire. Lorsque la plate-forme ne présente pas une grande étendue, il est bon que la charpente soit fixée sur chacun des piliers qui la soutiennent par un scellement, par un lien en fer, ou même par une simple cheville de fer pénétrant à la fois dans le pilier et dans la plate-forme.

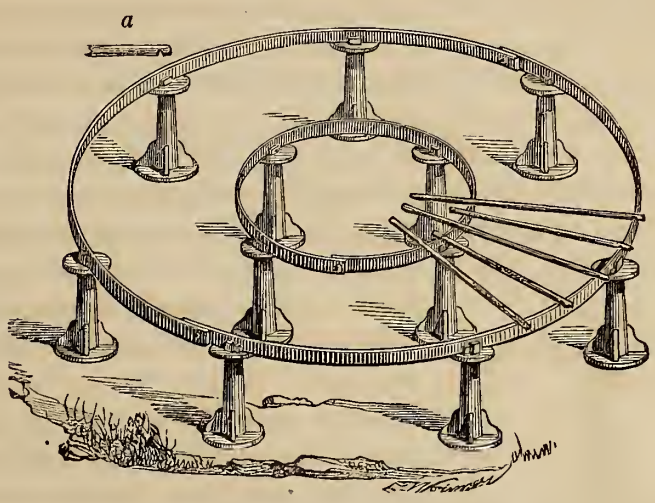
Fig. 406.

Supports de meule en fonte (1).— On établit encore des supports de meule en fer avec piliers en fonte. Comme les précédents, leur base coïncide avec celle des meules : ils affectent la forme circulaire pour les meules rondes et la forme parallélogrammique pour les meules dont la base est un carré ou un rectangle.

Les supports de forme ronde, comme celui qui est représenté en perspective dans la fig. 407 ci-contre, se composent d'une série de piliers dont le nombre varie avec le diamètre de la meule. Ces pi-

(1) Nous avons fait connaître ces supports à la suite d'un voyage fait en Angleterre, et nous les avons décrits en 1851, dans les *Annales de l'agriculture française*, 4e série, t. XXIII, p. 32 et 260.

liers sont rangés sur deux circonférences concentriques et reliés entre eux par des cercles formés de bandes en fer posées sur champ ; elles sont fixées sur les piliers par deux mâchoires que portent ceux-ci à leur partie supérieure et à l'aide de coins en bois.



Support de meule. (Fig. 407.)

On pose, sur les cercles, des gaulettes en bois de deux longueurs différentes, portant à leurs extrémités une légère entaille (ainsi qu'on le voit en *a*) destinée à les maintenir sur les bandes de fer. On garnit avec ces gaules toute la partie supérieure du support et on place dessus des paillis qui formeront le premier lit de la meule.

Si le diamètre de la meule ne dépasse pas 4 mètres, on supprime la bande du milieu et on se borne à un seul rang de piliers, mais avec la précaution d'en placer un au centre du cercle pour soutenir le milieu des gaules, dont chacune alors aura pour longueur le diamètre de la meule. Si, au contraire, le diamètre de la meule dépasse 6 à 7 mètres, il faudra disposer trois rangs concentriques de piliers. Les dimensions des piliers sont les suivantes : hauteur, $0^m,50$; diamètre à la base, $0^m,36$. Les cercles en fer ont une hauteur de $0^m,15$. Chacun des piliers en fonte est muni, à sa partie supérieure, d'une espèce de plaque à rebords renversés qui arrête les animaux rongeurs.

Ces appareils sont assez commodes ; ils se démontent au besoin et ne tiennent alors que peu de place sous un hangar. Leur destruction par la rouille est presque nulle et leurs éléments ont toujours quelque valeur. Le seul inconvénient qu'on puisse leur reprocher est de coûter un peu cher. M. Thackeray, qui a importé en France et perfectionné plusieurs méthodes et divers instruments ou machines usités dans l'agriculture anglaise, nous a fait part d'un moyen de substitution que nous devons rapporter.

Piliers en terre cuite. — Ce moyen consiste dans l'emploi de piliers ou *cippes* en terre cuite, dont la fig. 408 offre le modèle. La forme de ces piliers est analogue à celle des cippes en fonte, quoiqu'elle soit un peu plus massive.

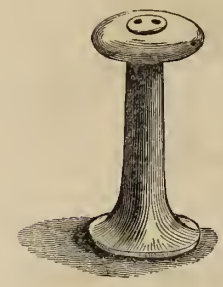


Fig. 408.

Ils sont à peu près cylindriques et portent, à leur partie supérieure, un chapeau destiné à empêcher les rats et mulots de pénétrer dans la meule. C'est sur ce chapeau percé de deux trous que viennent se fixer les mâchoires, ou simplement les chevilles destinées à retenir le cercle en fer, ou la charpente en bois qui forme la base des gerbiers. De pareils piliers en terre peuvent, facilement et à très-peu de frais, être établis dans tous les pays ; on les fait cuire à la manière de la brique.

Soutiens contre les vents.—Dans les endroits exposés à des coups de vent subits, on a cherché des moyens de résistance à leur action dans l'établissement d'un *poteau* ou *mât* au centre de la meule. La longueur de ce mât est à peu près égale à la hauteur que l'on veut donner à la meule. On choisit un bois léger et principalement le sapin. La base doit en être solidement fixée et consolidée par des contre-fiches. Si le support de la meule est en maçonnerie, le mât et les liens y sont encastrés et fortement scellés ; si le support est en bois ou en fonte, il faut que les contre-fiches soient réunies entre elles et avec le mât par des traverses, en formant une espèce de châssis qu'on relie encore au besoin avec le plancher du support par des brides et liens en fer.

Exposition. — Les meules à fourrages doivent être placées de manière à recevoir les rayons du soleil, mais cependant à l'abri des vents violents. Lorsqu'elles affectent la forme rectangulaire, on dirige du côté de l'ouest un de leurs pignons, c'est-à-dire une des plus petites faces, afin qu'elles présentent le moins de prise au vent et à la pluie qui viennent le plus souvent de ce côté dans notre pays.

Rigole d'entourage.— Tout autour du pied de la meule, on creuse une rigole par laquelle puisse s'écouler l'eau qui dégoutte de sa couverture ; on prolonge cette rigole en lui donnant de la pente de manière à ce que l'eau n'y séjourne pas.

Clôture générale.—Il convient que les meules soient placées dans un endroit particulier, entouré de haies ou même de murs, et qui puisse être facilement surveillé des fenêtres de l'habitation. (*Voir* emplacement de la cour des meules, dans la 2e partie.)

GRANGES.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT.

On désigne sous le nom de grange un bâtiment fermé et couvert destiné à resserrer et conserver les grains en gerbes. La grange sert non-seulement au dépôt de ces gerbes, mais encore à leur battage, à la préparation du grain, et souvent encore à la conservation d'une certaine quantité de paille battue ; elle devient alors un magasin à fourrage, un *pailler*.

Utilité des granges. — On a longtemps discuté la question de savoir si, dans une exploitation rurale, il ne serait pas plus économique de conserver en meules les gerbes non battues, et de ne pas

construire des granges, dont les frais d'établissement et d'entretien sont souvent considérables. Dans les évaluations à établir à ce propos, les circonstances locales interviennent pour une grande part, tant à raison du prix des matériaux et de la main-d'œuvre qu'à cause des influences atmosphériques plus ou moins favorables à la conservation des récoltes en meules ; l'introduction des machines à battre doit également être prise en considération. Aussi la question recevra-t-elle une solution différente suivant les pays comme suivant l'étendue des cultures.

Dans les petites exploitations, nous conseillerons de construire une grange assez vaste pour contenir la totalité de la récolte. Dans les exploitations de moyenne importance, si elles ne se trouvent pas situées dans un pays trop pluvieux ou exposé aux coups de vent répétés, nous dirons au cultivateur : « Bâtis une grange suffisante pour la plus petite de tes récoltes annuelles ; s'il y a lieu, tu mettras l'excédant en meules, en commençant par établir celles-ci, pour ne pas avoir de mécomptes lorsque la saison sera avancée. » Quand enfin l'exploitation sera assez importante pour qu'on y établisse une machine à battre, il sera prudent d'avoir une grange dans laquelle on puisse rentrer deux meules à la fois, ou qui sera assez grande pour contenir d'abord la machine et l'emplacement nécessaire pour son service, puis une meule entière et la paille battue qui en provient ou l'équivalent de deux meules (1).

Une grange de dimensions moyennes sera donc partout nécessaire dans un domaine : c'est ce qui justifiera la longueur des développements que nous avons cru devoir donner aux diverses dispositions des granges.

Abri contre l'humidité.— La seule condition indispensable à remplir dans la construction d'une grange est que les gerbes qu'on y

(1) Les meules que l'on établit le plus fréquemment ont pour volume de 400 à 800 mètres cubes; elles contiennent de trois à six mille gerbes de 12 kil. environ, ou quinze à vingt-cinq voitures de deux cent cinquante gerbes chacune (voir un excellent article de M. Boitel sur la construction des meules, dans le *Recueil encyclopédique d'agriculture*, tome I, année 1851, journal continué par les *Annales de l'agriculture française*).

dépose soient parfaitement abritées contre l'humidité. Une légère élévation au-dessus du sol environnant, l'emploi de matériaux qui ne soient pas trop hygrométriques dans la confection des murailles (il faut rejeter les pierres poreuses, les plâtras salpêtrés, les sables marins, etc.), et l'entretien de la toiture sans trous ni lucarnes, sont les seuls moyens à recommander pour assurer la sécheresse de la grange.

L'humidité est tellement à redouter pour les gerbes de grains, que beaucoup de cultivateurs laissent un petit intervalle entre les murs et la masse des gerbes. Si l'on perd ainsi un peu de place, d'autre part on évite que la portion des récoltes qui est en contact avec les murailles ne participe à leur humidité pendant les mauvais temps.

Exposition. — L'exposition est chose assez peu importante pour une grange. La meilleure est celle par laquelle le bâtiment est préservé des vents humides et chauds ; sous notre climat, les côtés de l'est et du nord sont à préférer pour y tourner les ouvertures de la grange, parce que les vents secs et froids soufflent le plus longtemps de ces côtés. Dans les parties méridionales de la France, lorsque la chaleur du soleil empêche de diriger au midi les ouvertures de la maison d'habitation, on peut, sans inconvénient, faire ouvrir de ce côté les portes ou les fenêtres de la grange.

Dimensions des granges.—Tous les agronomes sont d'accord pour dire que 100 kilog. de gerbes de blé occupent environ 1 mètre cube; le seigle demande un peu plus d'emplacement, un vingtième en plus à peu près; le même poids en gerbes d'orge ou d'avoine n'occupe, au contraire, que les 90 centièmes de 1 mètre cube. Ces évaluations peuvent être modifiées par la pression plus ou moins grande que supportent les gerbes. Elles doivent être aussi un peu différentes suivant les pays et les années.

Comme dans la plupart des pays les gerbes de blé pèsent de 10 à 12 kilog., il faudrait en conclure que neuf à dix gerbes occupent un volume de 1 mètre cube. Dans tous les tassements que nous avons fait opérer, nous sommes arrivés à compter, en moyenne, 1 mètre cube et un tiers pour chaque douzaine de gerbes de blé.

— En admettant, conformément à une appréciation usuelle, que 100 kilogr. de gerbes fournissent 30 kilog. de grains de blé, il faut 1 mètre cube pour 30 kilogr. de blé ou $2^{mc},66$ pour 80 kilog. de blé, poids de 1 hectolitre de bon grain.

— Pour avoir les dimensions à donner aux granges en proportion avec les terres cultivées, si l'on admet que 1 hectare produise, en moyenne, 20 hectol. de blé (environ quarante douzaines de gerbes), il faudra donc donner à la grange une capacité égale à vingt fois $2^{mc},66$; une approximation suffisante sera celle de 50 mètres cubes par hectare cultivé en grain.

Cette capacité ne doit être calculée que pour les travées où les gerbes sont entassées ; les passages, aires ou emplacements de machines à battre seront comptés en sus. (*Voir*, pages 279, 289, 303, l'appréciation de leur surface.)

— Les granges peuvent recevoir de grandes dimensions qui n'ont de limite que l'utilisation des matériaux dont on dispose : plus elles se rapprochent de la forme cubique, plus leur construction est économique par rapport à leur contenance. La hauteur ne doit cependant pas être trop grande (7 à 8 mètres par exemple), afin de ne pas nécessiter l'emploi d'un personnel trop nombreux lors de la rentrée des récoltes.

Solidité. — Lorsque les gerbes sont entassées sans qu'on s'astreigne à en équilibrer les diverses portions agglomérées, elles exercent sur les parois des bâtiments une *poussée* latérale dont on ne se rend pas toujours bien compte. Aussi est-il bon de donner aux murailles une épaisseur suffisante pour leur assurer une certaine force de résistance, ou au moins d'établir, de distance en distance, des chaînes ou piliers en maçonnerie, qui prêteront le secours de leurs forces aux parties faibles de la construction.

Liens en fer. — Pour relier les murs entre eux et empêcher les écartements qui se manifestent souvent aux angles et dans les pignons, on insère souvent, dans l'épaisseur des murs, des

Fig. 409.

liens ou tirants en fer; ils sont formés de deux tronçons dont la fig. 409 montre trois modes de réunion à la partie moyenne. En A, les deux parties se joignent par un double crochet ; en B, une cheville en fer les rattache en passant au milieu d'anneaux pratiqués dans les deux tronçons ; enfin, en C, le mode de réunion consiste en deux coins en fer opposés l'un à l'autre, passant aussi au milieu, et que l'on serre à l'aide d'un marteau. A chaque extrémité de ces liens (chaînes) est un œil dans lequel on passe une barre de fer formant clef ou ancre sur la façade du bâtiment. C'est principalement dans les constructions hourdées en plâtre que l'on emploie ce mode de consolidation générale des murailles.

Ancres. — Dans tous les modes de construction, afin de résister à cette pression latérale exercée par les gerbes, on garnit les extrémités des poutres et des entraits des combles avec des ancres, dont les fig. 410 et 411 montrent deux dispositions. Ce sont tout simplement des bandes de fer plat dans lesquelles on perce des trous pour passer les clous ou les vis qui servent à les fixer sur les poutres, ou mieux dessous les poutres ; à l'extrémité de la bande de fer est formé un œil qui reçoit une barre de fer droite (fig. 410), ou courbée en S (fig. 411), dont l'effet est d'empêcher l'écartement des murailles à l'endroit où elles supportent les poutres.

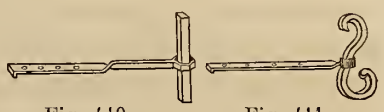


Fig. 410. Fig. 411.

Sol. — Le sol de la grange doit être élevé de $0^m,40$ à $0^m,50$ au-dessus du terrain environnant, pour assurer sa sécheresse ; on l'élève quelquefois même à 1 mètre. On forme cet exhaussement avec des matériaux perméables, ou au moins laissant des intervalles entre eux, comme des cailloux, des déchets de carrière, des rebuts de briqueterie, des matériaux provenant de démolitions, pourvu qu'ils ne soient pas salpêtrés ; on les surmonte d'une couche d'argile battue ou détrempée dans un lait de chaux, ou de sable de rivière, sans pavage. Cependant il ne serait pas toujours superflu d'en établir un léger le long des parois, afin d'opposer quelque obstacle aux animaux rongeurs qui cherchent à s'y creuser des retraites.

Un plancher en bois conviendrait bien à une grange; mais il est nécessaire de l'isoler du sol, et dans l'intervalle qui en résulte, les rats se logent très-facilement. C'est un plancher de ce genre qu'il faudrait établir, s'il était placé à un niveau assez élevé pour qu'on pût circuler au-dessous, comme lorsqu'on dispose la grange sur un petit hangar de 2 mètres de hauteur.

Les passages à travers les granges, réservés aux voitures, sont laissés au niveau du sol extérieur ou élevés de $0^m,20$ ou $0^m,30$ seulement. Ils sont pavés ou cailloutés, à moins qu'ils ne contiennent l'aire à battre. Dans ce cas, leur niveau peut être élevé à $0^m,50$ au-dessus du sol extérieur; une légère pente, établie au dehors du bâtiment, permettra aux véhicules d'y accéder.

Enduits. — Les murs intérieurs d'une grange doivent être enduits avec soin, afin que les rats ne trouvent pas facilement à se loger dans les intervalles des pierres et ne puissent pas atteindre le comble et le dessous de la toiture lorsque la grange est en partie vide. Columelle a conseillé de mêler, aux matériaux employés pour faire ces enduits, du marc de lie d'huile, dont l'odeur chasse les insectes; cette précaution ne doit avoir d'effet que pendant un espace de temps assez limité.

On a recommandé, avec plus de raison, l'emploi du silex concassé (au lieu de sable) comme l'un des éléments du mortier avec lequel on enduit la partie inférieure des murs de la grange, jusqu'à une élévation de $0^m,80$ à 1 mètre. Quelquefois, dans la même intention, un ou deux rangs de briques ou carreaux superposés sont placés sur champ et solidement scellés le long des murs; on recouvre même ainsi les angles jusqu'à une certaine hauteur.

Portes. — Les portes de grange ont des dimensions très-variées en raison de la grandeur même de la construction.

S'il s'agit d'un magasin pour quelques douzaines de gerbes récoltées par un journalier, la porte n'a pour dimension que 1 mètre de large sur 2 de hauteur; ce sera, de préférence, une porte dite *coupée,* afin que le bas, restant fermé, arrête les animaux qui voudraient pénétrer dans la grange, tandis que la partie supérieure, ouverte

pendant le battage, permet l'introduction de l'air et de la lumière.

Si la grange est celle d'une petite exploitation, la porte, à deux vantaux, aura 2 mètres de largeur sur $2^m,50$ de hauteur, afin de faciliter l'entrée des gerbes qu'on jette à l'intérieur de dessus la charrette arrêtée devant cette porte. Ces deux vantaux seront coupés aussi, ou plutôt offriront chacun une partie mobile à l'aide de charnières ou de coulisses en forme de volet, qui puisse être ouverte pendant le battage.

Lorsque la grange est celle d'une exploitation plus considérable, que la porte doit donner passage à une voiture, il faut alors qu'elle ait au moins 3 mètres de large sur 4 de haut.

Enfin, pour la grange nécessaire à une grande culture, lorsque les charrettes sont construites pour transporter une grande quantité de gerbes, les dimensions de la porte atteindront 4 à 5 mètres de large et 5 à 6 mètres de hauteur.

Dans ces deux cas, il faudra établir de véritables portes cochères dont la construction, si légère qu'elle puisse être, demande encore quelques précautions, au point de vue de la solidité et de la durée.

La forme la plus usuelle consiste dans un panneau pour chaque battant, formé de planches verticales jointes les unes avec les autres par des rainures et languettes ; ces panneaux s'appuient sur un châssis en charpente, ainsi qu'on le voit dans la fig. 412 (échelle de $0^m,01$ par mètre), qui est la représentation de la porte à l'intérieur. Ce châssis est formé de montants et de traverses avec barres d'écharpe solidement assemblées et maintenues en outre par des bandes de fer plat boulonnées sur toute la façade, ou par des tiges en fer rond dont les extrémités sont filetées et portent des écrous fortement serrés.

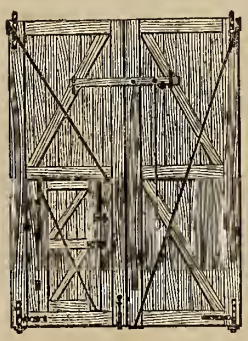


Fig. 412.

La ferrure qui supporte chacun des battants consiste en deux pivots à fourchette embrassant toute l'épaisseur des montants : celui du haut est maintenu par un collier en fer scellé dans la muraille ou

appliqué sur le sommier supérieur de la baie ; l'autre pivot s'appuie sur une crapaudine en fonte qui est fixée sur le sol.

La fermeture des deux battants s'opère à l'aide d'une bascule en bois ; c'est une barre tournant sur un boulon passé dans un trou central et dont les extrémités s'engagent dans deux crampons coudés en fer, placés dans une position inverse l'un de l'autre. Le mouvement est donné à cette bascule par une tige en gros fil de fer rond, avec poignée. Un verrou long, dans le bas de l'un des battants, sert encore à maintenir la porte fermée.

Dans l'un des battants est ménagée une petite porte de service, construite d'une manière analogue : sa ferrure consiste en deux gonds, une serrure fermant à clef et même un verrou intérieur lorsqu'on peut accéder à la grange par une autre porte.

La porte représentée dans la fig. 413 est d'une construction un peu plus solide, mais aussi plus coûteuse. Les battants consistent en une série de panneaux compris entre deux montants en charpente, et dont tous les assemblages sont reliés par des équerres en fer vissées et encastrées dans l'épaisseur du bois. Ces battants sont soutenus par une ferrure composée de quatre gonds scellés dans les murs à la partie supérieure et au milieu, et de deux pivots à équerre tournant sur des crapaudines fixées dans le sol. Le guichet est ferré avec trois fortes charnières et une serrure à clef.

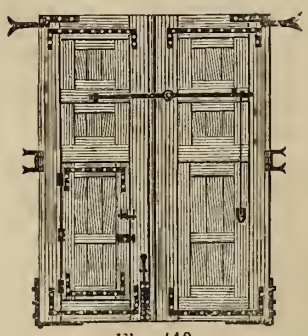


Fig. 413.

Le système de fermeture est à peu près le même que celui de la porte précédente. Seulement la bascule, au lieu d'être formée d'une pièce de bois, consiste en une barre de fer dont la fig. 414 montre la forme. L'extrémité inférieure de la tige, par laquelle on donne le mouvement à la bascule, est munie d'un anneau qui s'engage dans une serrure fixée sur la porte : on

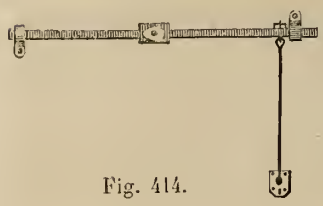


Fig. 414.

assure ainsi la fermeture complète de la grange. Un verrou long placé à la partie inférieure du battant qui porte le guichet maintient fixe cette partie.

— Pour éviter la dépense assez considérable que cause la ferrure des portes établies comme celles qui viennent d'être décrites, les détériorations qui résultent des chocs des voitures, celles que le poids même des portes occasionne dans l'assemblage de leurs parties, et la gêne que les battants font éprouver par la place qu'ils occupent lorsqu'ils sont ouverts à l'intérieur de la grange, car la plupart du temps on fait ouvrir les portes à l'intérieur de la grange afin qu'elles soient mieux abritées et durent plus longtemps; pour éviter tous ces inconvénients, on construit assez fréquemment des portes suspendues sur des roulettes, dont la fig. 415 indique la disposition (échelle de $0^m,01$ pour mètre). Ce sont deux vastes panneaux composés de planches clouées verticalement sur un châssis rectangulaire en charpente avec écharpe d'assemblage; à la partie supé-

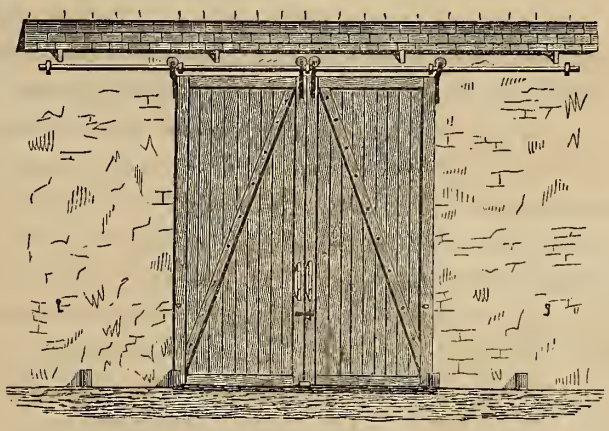


Fig. 415.

rieure sont attachées deux roulettes montées sur deux mâchoires en fer qui embrassent le châssis et y sont fortement boulonnées. Les roulettes glissent sur une tige de fer soutenue, à $0^m,10$ de la mu-

raille, par des crampons scellés et espacés ainsi que l'indique la figure.

Ces portes s'ouvrent par un mouvement dans le sens horizontal, et vont s'appliquer sur les murs de chaque côté de l'ouverture; leur partie inférieure est maintenue par quatre petites bornes placées le long des murs et à $0^m,25$ de distance.

Deux fortes poignées en bois, attachées sur les montants du milieu, servent à donner l'impulsion pour l'ouverture ou la fermeture de ces portes. Une bascule en fer, à poignée qui s'engage dans un mentonnet, les maintient fermées ; on peut y ajouter un cadenas ou un anneau qui entre dans une serrure.

Un petit auvent, appuyé sur les murs, protége ce genre de portes contre la pluie. Au lieu de tourner les panneaux comme l'indique la figure, on pourrait placer en avant la partie unie, ce qui empêcherait l'eau tombant du ciel de s'introduire entre les traverses d'assemblage et les planches de recouvrement.

— Aux portes que nous venons de décrire, servant à l'entrée des voitures et pratiquées à la partie antérieure des granges, se joignent souvent d'autres portes pour la sortie des voitures ou des chevaux, et qui sont percées derrière les bâtiments. Quelquefois ces portes de sortie sont pareilles à celles d'entrée; ordinairement elles sont moins hautes, puisqu'elles ne doivent donner issue qu'à des voitures déchargées de leurs gerbes. Souvent elles ne servent qu'au passage des chevaux, comme lorsque, après avoir fait entrer la voiture dans la grange, on dételle les chevaux, puis on décharge la voiture, et on la fait ensuite reculer à bras d'homme ; alors on pratique seulement des portes à deux battants, de 2 mètres de haut et de 2 mètres à $2^m,50$ de large, analogues à celles que nous avons décrites pour les écuries (page 91), ou de petites portes à coulisse, analogues aux grandes, mais à un seul panneau, dont la fig. 416 montre suffisamment la disposition.

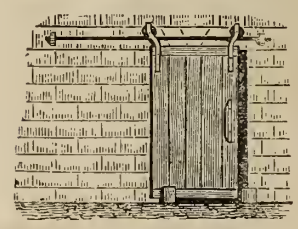


Fig. 416.

Toutes ces portes de derrière seront fermées à clef et très-solidement ferrées pour raison de sécurité générale.

Fenêtres. — La question de savoir s'il était préférable de percer des fenêtres dans les granges ou de n'y en point ouvrir a été discutée il y a longtemps. Pline dit : « Les granges doivent être sans fenêtres, afin que le vent n'y puisse pas pénétrer. » D'autres permettent des croisées au nord et au nord-est : Columelle partage ce dernier avis.

Les fenêtres ont l'avantage de contribuer à l'aération du grain, d'empêcher la moisissure qui s'y manifeste quelquefois, de faciliter la rentrée des gerbes lorsqu'on leur donne une grandeur suffisante, de permettre d'établir des catégories lorsqu'on remplit la grange par leur ouverture.

Elles ont l'inconvénient de laisser pénétrer la neige, les oiseaux et même les maraudeurs dans quelques cas; elles présentent un moyen terrible de propagation à l'incendie.

Nous pensons néanmoins qu'il est bon qu'une grange ait quelques fenêtres, principalement du côté de la cour; que les fenêtres, larges de $1^{m},50$ environ, soient fermées par des volets très-solides (surtout si on en laisse du côté extérieur à la cour); qu'un châssis rempli par un treillis en fil de fer puisse y être appliqué au besoin.

Les petites ouvertures, qui ne peuvent servir de passage aux gerbes, seront toujours munies d'un grillage et d'un volet.

Pour éclairer les combles, on ouvre, dans la toiture, de petites lucarnes, qui ne sont souvent que des carneaux; toutes ces ouvertures doivent être munies de grillages en fil de fer ou de toile métallique, pour empêcher l'introduction des oiseaux et même des insectes. Il vaudrait mieux remplacer quelques parties de la couverture par des morceaux de verre fort.

Ventilation par les parois latérales.—Pour aérer les granges on a proposé de former leurs parois avec de grands trumeaux à jour établis entre des piliers qui soutiendraient les fermes : ces trumeaux sont formés par des rangs de briques à plat entre lesquelles on en dispose d'autres placées sur champ et comme l'indique (en plan)

la fig. 417, de manière que l'air puisse circuler entre elles. Le rang inférieur élevé au-dessus du sol de $0^m,50$ à 1 mètre reposerait sur une maçonnerie recouverte d'ardoises pour empêcher les souris de grimper, ou sur un parpaing en pierre à la partie supérieure de laquelle est une gorge arrondie et saillante de $0^m,10$ qui présente une barrière suffisante à ces animaux.

Fig. 417.

Ces claires-voies ont l'inconvénient de permettre aux oiseaux de s'y nicher ; et il est bien difficile d'en expulser les rats lorsqu'il s'y en est introduit.

Un système de parois à jour, préférable à celui-ci, consiste dans la fermeture des vides entre les piliers par des poteaux entaillés à crémaillère sur lesquels on fixe horizontalement des planches qui forment ainsi des persiennes fixes. Nous en donnons un exemple dans la fig. 444 (pl. 104) : lorsqu'elles commencent plus près du sol que dans cette grange, il faut prendre les précautions que nous venons d'indiquer contre les souris.

Aires à battre au fléau. — Dans les localités où l'on égrène les récoltes à l'aide du fléau, une place sera réservée dans la grange pour l'*aire* où s'accomplit le battage. C'est une surface bien dressée, sans trous ni fissures et assez résistante pour ne pas céder sous les chocs du fléau ; elle ne doit pas être trop dure, car les grains seraient écrasés. On les établit de diverses manières que nous allons rapidement indiquer.

Emplacement des aires.—Dans les petites granges, l'aire trouve sa place devant la porte d'entrée ; elle sépare les différentes espèces de grains ; dans les constructions plus grandes, elle est toujours établie dans le passage par lequel les voitures pénètrent dans la grange: quoiqu'elle soit assez résistante pour ne pas être creusée par les roues des véhicules ou les pieds des chevaux, il est rare qu'il n'y ait pas quelque réparation à y faire après l'engrangement, si même on n'est pas obligé de la refaire à neuf. Dans quelques localités, on l'établit au premier étage au-dessus du passage d'entrée dans la grange, ce qui facilite le vannage au tarare qui peut alors avoir lieu au-dessous ; quand elle est ainsi placée, l'aire est nécessairement en

bois, et une ouverture est pratiquée sur l'un des côtés du plancher, afin de laisser passage au grain battu, qui est conduit, par un tuyau en toile, soit au van, soit au tarare placé au rez-de-chaussée.

Dimensions des aires. — L'espace minimum nécessaire à un batteur peut être représenté par un cube de 3 mètres de côté. Généralement on laisse, au-dessus de l'aire, un vide de 4 mètres de hauteur. La surface de l'aire offre les dimensions suivantes :

$3^m \times 3^m$ pour un batteur tournant autour des gerbes ;

$2^m \times 4^m$ pour un batteur qui se tient à une extrémité ;

$3^m \times 4^m$ pour deux batteurs qui restent vis-à-vis l'un de l'autre;

$4^m \times 4^m$ pour deux ou trois batteurs tournant autour des gerbes ;

$5^m \times 5^m$ pour quatre ou cinq batteurs.

Si on voulait qu'un plus grand nombre d'hommes pussent battre à la fois, ce qui est rare, on allongerait l'une des dimensions de l'aire, sans dépasser 5 mètres pour l'autre.

Composition des aires. — L'argile est la base de la composition des aires. Lorsqu'on veut l'employer seule, il faut qu'elle soit continuellement battue pendant sa dessiccation, pour empêcher la formation de fentes ou crevasses à la surface. Comme ce battage exige de trop grands frais de main-d'œuvre, on a cherché à mélanger à l'argile diverses substances qui l'empêchent de se fendre aussi facilement, et qui ont, en outre, pour effet de diminuer la poussière qui se produit pendant le battage par le défritement de l'argile ; on a employé, à cet effet, la bourre ou poil de vache, le crottin de cheval, la fiente de bêtes à cornes, le marc ou résidu de la fabrication de l'huile d'olive, du tan, du sang frais de bœuf. Ces diverses matières sont introduites, dans des proportions qui varient de 10 à 30 pour 100, avec l'argile bien nettoyée de tous les cailloux ou corps étrangers, et réduite en pâte molle par l'addition d'eau et un bon corroyage. Le mélange est disposé en couche épaisse de $0^m,20$ à $0^m,25$ sur l'emplacement choisi pour établir l'aire et creusé d'avance à une profondeur un peu moindre. On laisse alors sécher ; lorsque l'aire a pris un peu de consistance, on a soin de la battre tous les jours, afin que le retrait ne forme pas de crevasses et que la sur-

face reste bien horizontale. Il faut souvent quinze à vingt jours pour sécher une aire pendant l'été.

Chez les Romains, suivant Varron, les aires établies en plein air étaient faites de terre solide et bien battue ; afin que la chaleur ne pût la fendre, on l'arrosait d'*amurca,* ou enduit de lie d'huile, qui empêchait l'herbe d'y croître. Columelle dit que la même substance, employée en enduit sur les parois des granges et greniers, éloignait les charançons. Enfin Palladius veut qu'on construise les aires avec des briques de *deux pieds,* ou plus petites.

On fait, dit-on, en Allemagne, des aires de grange avec des pierres d'argile convenablement séchées, que l'on unit au moyen d'un mortier peu épais coulé entre les joints. Nous pensons que ces aires sont plus faciles à établir que les aires battues, que leur durée est plus longue et qu'elles se réparent plus facilement.

Les carreaux de terre cuite sont trop durs, trop cassants et se détachent trop facilement. L'emploi de la chaux a été rejeté comme nuisible à la conservation du grain dans les circonstances ordinaires; cependant on a fait des aires en mortier de ciment bien massivé. Le salpêtre a été utilisé de la même manière.

On a essayé les aires en plâtre ; mais elles donnent naissance à une trop grande poussière pendant le battage. On y remédie en délayant le plâtre avec une eau de colle forte. L'aire ainsi obtenue est très-solide, surtout quand, après la dessiccation de la masse, on passe dessus une couche d'huile bien chaude. A cause du prix assez élevé de la colle forte, on remplace sa dissolution par de la suie ou du sang de bœuf, ce qui donne à peu près le même résultat.

On a aussi coulé des aires en asphalte. La surface doit en être rendue lisse, et par-dessus on ne projette pas du sable, comme lorsqu'il s'agit d'un revêtement ordinaire du sol d'un passage ou d'un trottoir.

Aires en bois. — Les aires en bois sont fort bonnes ; elles se conservent très-bien, pourvu qu'elles soient à l'abri de l'humidité par leur élévation au-dessus du sol et par un vide qu'il est facile de réserver au-dessous des planches. Le seul inconvénient du bois, outre

son prix de revient, est la formation des vides qui se forment entre les joints par suite de la dessiccation des fibres et leur retrait dans les temps secs. M. Lœuillet a conseillé, avec raison (1), de ne point clouer les madriers sur les lambourdes, mais seulement de les y poser, afin de pouvoir, à coups de maillet, les chasser et les serrer à mesure que des vides se formeraient entre eux ; des coins en bois dur, enfoncés aux extrémités du plancher, faciliteraient également ce resserrement entre toutes les parties.

Le bois qu'il convient d'employer est le chêne en planches de $0^m,054$ d'épaisseur. Les bois blancs sont trop tendres et ne se conservent pas assez bien ; les bois résineux s'éclatent trop. Nous avons vu employer avec quelque avantage le bois d'aune, qui n'est ni trop mou ni trop dur, et qui ne laisse pas échapper beaucoup de petits éclats sous les coups répétés du fléau. On obtiendrait, peut-être, le même résultat avec le bois de hêtre.

Rabat-grains. — Autour de l'aire, ou, au moins, sur deux de ses côtés, on établit des *rabat-grains,* qui ont pour effet d'empêcher le grain de jaillir hors de l'aire et de se mêler à la paille qui peut se trouver à côté. Ce sont des pièces de bois reposant sur le sol, des planches posées sur champ, ou des petits murs ayant $0^m,50$ environ de hauteur ; ces murs sont faits le plus ordinairement en briques, ou au moins revêtus à leur base d'une brique placée debout, sur champ et cimentée ; elle sert de plinthe, facilite le nettoyage et empêche les rats et les souris d'y creuser des trous.

On pourrait substituer aux rabat-grains des bandes de toile qu'on enlèverait lorsque le battage serait terminé.

Fourre-grain. — Lorsqu'on ne vanne pas au fur et à mesure du battage, on entasse le grain avec sa balle le long d'une des parois de la construction, ou on en forme un amas à l'une des extrémités de l'aire, si elle est assez grande. Dans quelques granges, et principalement dans les petites, pour économiser l'emplacement, on réserve à côté de l'aire un réduit où l'on fourre le grain pendant le bat-

(1) *Encyclopédie moderne*, publiée par F. Didot, tome IX (article *Grange*).

tage ; il est pris dans la partie destinée aux gerbes, surmonté par elles, et fermé par des planches ou un mur sur trois côtés, celui qui regarde l'aire restant ouvert pour l'introduction du grain; il est recouvert par un petit plancher ; on en verra un exemple dans la pl. 95.

Ballier provisoire.—D'autres fois, on dispose deux cases à grain de chaque côté de l'aire de la grange et de la manière qui vient d'être indiquée ; lorsque l'on vanne le grain au fur et à mesure du battage, l'un de ces endroits sert à déposer une petite quantité de grain nettoyé avant qu'on le porte au magasin, ou qu'on le mette en sac; le second sert de ballier provisoire, ou de dépôt pour la balle, les barbes, les menues pailles, etc.

Ballier pour réserve.—Autrefois on jetait partout les balles sur le fumier, sur le sol de la cour, afin de les faire concourir à la fabrication des engrais ; depuis qu'on a reconnu qu'on pouvait les faire consommer aux animaux, surtout à l'aide de la cuisson, on les emmagasine dans des locaux à proximité de la grange. Toute pièce est bonne à cet effet, même une cave, pourvu qu'elle ne soit pas humide. Il faut qu'elle soit fermée de manière à empêcher l'accès fortuit des flammèches provenant d'une cheminée, car les balles sèches sont très-combustibles.

Treuil pour monter les gerbes. — Lorsque les granges ont une grande hauteur, afin d'éviter l'emploi d'un grand nombre d'hommes pour élever les gerbes, on installe quelquefois un treuil sur un plancher au-dessus du passage d'introduction. Cet instrument, sur lequel s'enroule une corde terminée par un crochet en S, est mû par une manivelle, et garni d'un encliquetage avec dent de loup, pour prévenir les accidents auxquels on serait exposé si quelque pièce venait à manquer pendant sa manœuvre.

Il serait très-commode d'établir le treuil sur un châssis plein, porté sur des petites roues à rebord comme celles des waggons de chemin de fer. On pourrait alors le faire glisser sur deux pièces de bois reposant sur les entraits des fermes de la charpente, de manière à ce qu'il fût utilisé dans toutes les parties du local.

— On a proposé aussi, pour obtenir le même résultat, l'emploi d'une chaîne sans fin, s'enroulant sur deux poulies placées aux extrémités de deux pièces de bois assemblées en forme d'échelle. La chaîne est garnie de crochets sur lesquels se posent les gerbes à monter, et le mouvement lui est transmis par une manivelle adaptée à la poulie inférieure.

Aires à dépiquer. — Dans les localités méridionales, où la chaleur facilite la sortie du grain de son enveloppe, où l'on ne construit que peu ou point de granges, on établit en plein air des aires sur lesquelles on fait *dépiquer* les céréales par des chevaux, en leur faisant piétiner un lit de gerbes déliées et étendues par terre. L'action des pieds des animaux sépare les grains de l'épi.

Les aires à dépiquer se placent dans un lieu sec autant que possible ; on les construit en argile corroyée et battue presque à la manière des aires des granges ; par-dessus l'argile qu'on humecte un peu, on étend chaque année une couche de bouse de vache délayée dans l'eau ; on laisse ensuite sécher. On empêche ainsi la poussière terreuse de se mêler au grain en trop grande quantité.

M. de Gasparin a indiqué une surface rectangulaire ayant 35 mètres de long sur 9 de large ou 315 mètres carrés, pour une aire sur laquelle 12 chevaux dépiqueraient. On y place 18,000 kilog. de blés en gerbe, ce qui fait 1,500 kilog. par cheval. Ces chiffres ne sont qu'approximatifs et peuvent être modifiés de bien des façons.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Grange simple. — La disposition la plus simple pour la grange d'un petit domaine consiste dans la division d'un espace rectangulaire en trois parties : au milieu est une aire à battre au fléau, et à chaque extrémité l'on entasse les gerbes que l'on peut ainsi diviser en deux parties suivant leurs espèces. Ordinairement, on met d'un côté le blé et de l'autre les orges, avoines, etc.

Telle est, à peu près, la disposition de la grange représentée dans la pl. 95, qui est l'une de ces constructions en bois dont on trouvera

bientôt peu d'exemples (1). Il s'y trouve deux portes, l'une à deux battants pour l'emmagasinage des grains, l'autre plus petite pour le service. Le plan (fig. 420) indique la division intérieure de la grange : en *a* est l'emplacement pour le blé, qui a pour surface 48 mètres carrés ($6^m \times 8^m$) ; en *b* est celui pour l'avoine, qui n'a que 40 mètres carrés de superficie ($5^m \times 8^m$) ; en *d* est l'aire, qui n'a que 3 mètres de large sur toute la profondeur du bâtiment ; elle est limitée par deux *rabat-grains* à l'extrémité de l'un desquels est une case *c* pour mettre le grain battu, que nous avons désignée sous le nom de *fourre-grain;* la coupe transversale du bâtiment (fig. 421) en montre la disposition. Un plancher, établi au-dessus de l'aire à l'aide de quelques perches, peut supporter l'entassement d'une petite quantité de gerbes. Derrière l'aire et vis-à-vis de la porte d'entrée est une fenêtre que l'on ouvre au moment du battage ou du vannage, pour laisser circuler un courant d'air à l'intérieur de la grange. Il ne s'y trouve point d'autre ouverture.

La construction est établie en pans de bois ou colombages, mode très-solide et qui convient parfaitement aux pays boisés, mais qui est aussi très-dangereux pour la propagation de l'incendie. — Les piliers principaux s'appuient sur des dés en pierre s'élevant à $0^m,50$ au-dessus du sol : l'intervalle, entre ces poteaux, est rempli par une maçonnerie en moellons hourdés en terre qui a 2 mètres de hauteur. Dessus s'appuie une sablière horizontale soutenant les colombages espacés de $0^m,15$ environ, et dont l'intervalle est rempli en terre baugée ou en briques. La fig. 418 montre suffisamment, du reste, la disposition de l'élévation faciale ; la fig. 419, celle de l'élévation latérale ou de l'un des pignons ; et la fig. 421, qui est une coupe transversale, montre l'assemblage des pièces de bois qui constituent l'une des fermes supportant la toiture en tuiles plates.

— Une disposition encore plus élémentaire et qui mérite à peine

(1) Cette grange a été construite par mon père dans sa ferme de la Fourrerie, à Unverre (Eure-et-Loir), appartenant aujourd'hui à ma sœur, Mme Tremblay. Une autre grange toute semblable existe dans la ferme du Plessis, à Saint-Hilaire-sur-Erre (Orne), appartenant à notre voisin E. Mauté.

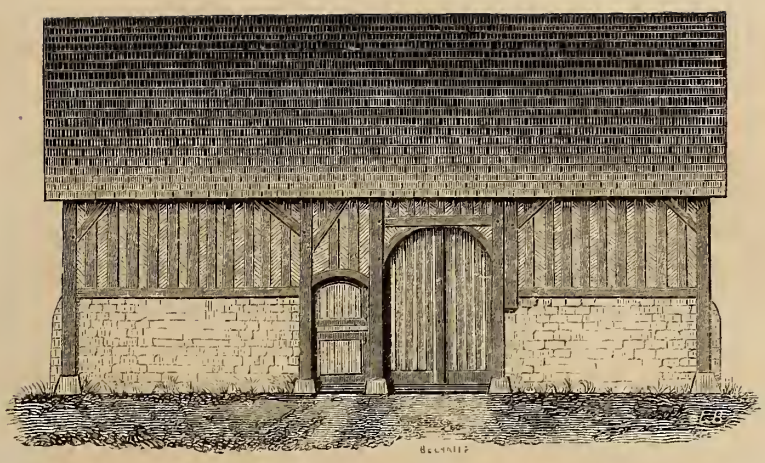


Fig. 418.

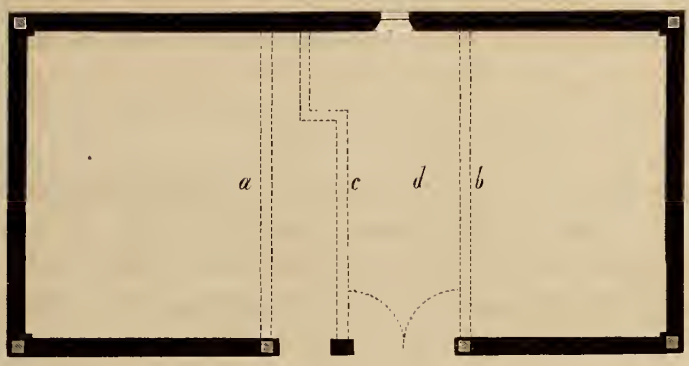


Fig. 420.

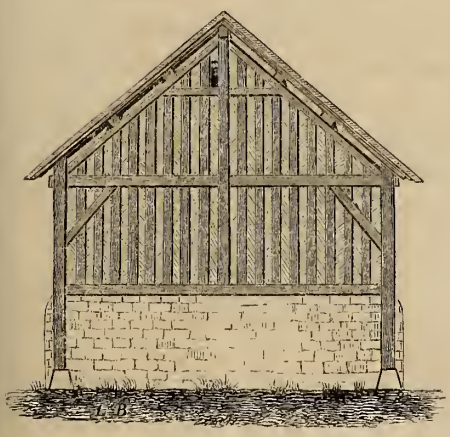


Fig. 419.

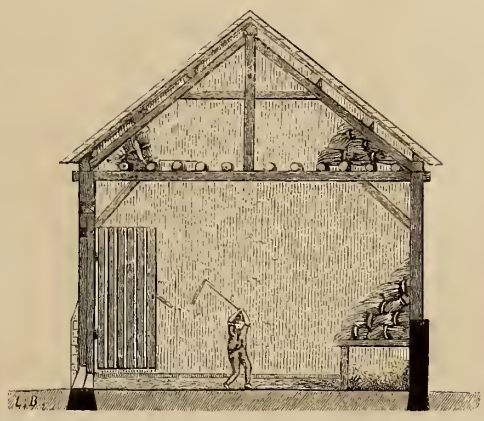
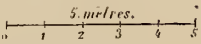


Fig. 421.

Constructions rurales. — Granges.



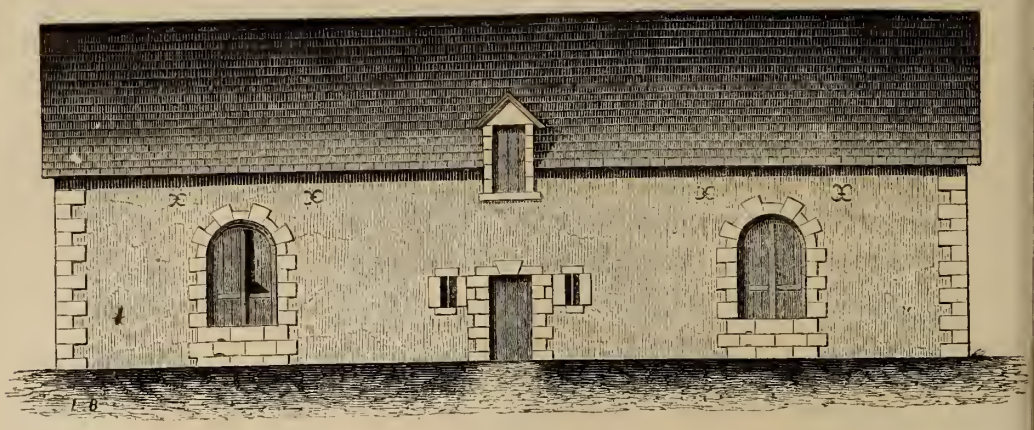


Fig. 422.

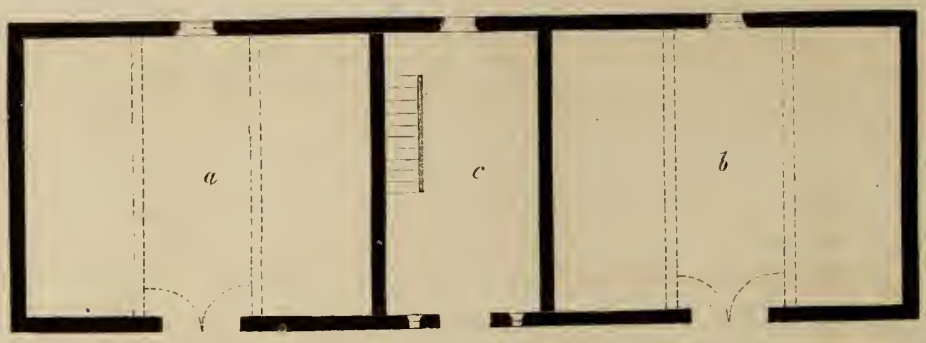


Fig. 423.

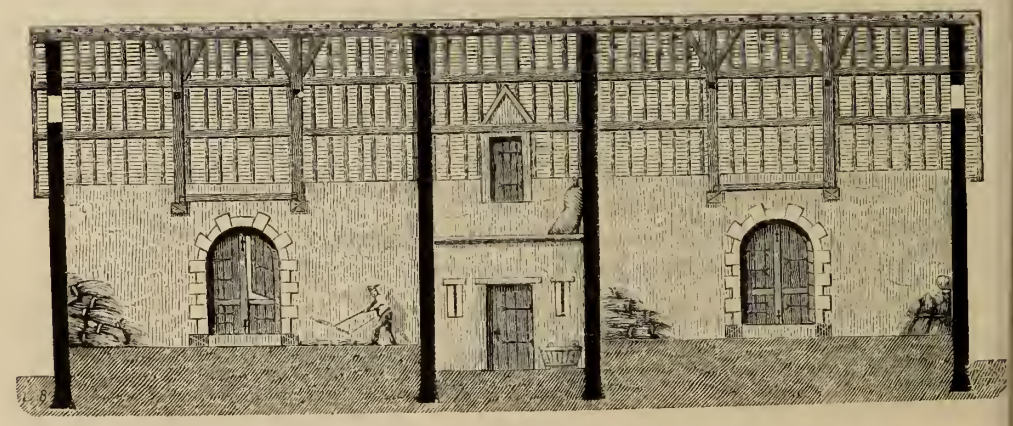


Fig. 424.

Constructions rurales. — Granges.

5 mètres.
0 1 2 3

le nom de grange est celle d'un bâtiment à l'extrémité duquel est l'emplacement d'une petite aire à battre, à laquelle correspondent d'un côté une porte ordinaire et de l'autre une fenêtre vis-à-vis.

Grange double.—Lorsque, dans un bâtiment, deux compartiments distincts, ayant chacun une entrée particulière, sont destinés à la conservation de récoltes d'espèces différentes, on peut désigner la construction sous le nom de grange double : ce n'est, à proprement parler, que la juxtaposition de deux granges simples (1).

L'exemple représenté dans la pl. 96 consiste en un bâtiment rectangulaire de 24 mètres de long sur 8 mètres de large ; il contient à chacune de ses extrémités, ainsi que le montre le plan (fig. 423), deux granges simples *a* et *b*, entre lesquelles est une pièce *c* où peut être établi un tarare, et qui est surmontée d'un magasin à grain prenant accès par un escalier intérieur. Chacune des granges comprend trois travées : celle du milieu est destinée à l'aire, qui est recouverte par un plancher sur lequel on peut encore tasser des gerbes; les deux autres travées contiennent les amas de gerbes. L'espace total qui peut être rempli par celles-ci est d'environ 250 mètres cubes pour chacune des deux granges; leur sol est élevé à 1 mètre environ au-dessus du terrain environnant, afin d'éloigner complétement les atteintes de l'humidité : des entailles pratiquées dans la muraille, vis-à-vis des portes, servent aux batteurs à poser le pied pour monter dans la grange. Les portes sont à deux battants et coupées dans leur hauteur.

La construction est faite en moellons et pierre de taille aux ouvertures et encoignures, ainsi qu'on peut le voir dans la fig. 422, qui montre l'élévation de face. La fig. 424 est une coupe longitudinale, mais prise par derrière ; elle permet de voir l'élévation des divers compartiments du bâtiment, et particulièrement des deux pièces qui se trouvent au milieu. On remarquera, dans cette coupe, que les murs de séparation sont prolongés jusqu'à la toiture : il ne

(1) Un bâtiment analogue a été construit, en partie par nous, dans une ferme de ma mère, aux Petits-Chênes, en Saint-Hilaire-sur-Erre (Orne).

s'y trouve pas d'ouverture, de sorte qu'ils pourraient être un obstacle à la propagation de l'incendie.

— Une disposition de grange double plus ordinaire que celle représentée dans la pl. 96 est celle qui a seulement deux compartiments juxtaposés, sans pièce intermédiaire pour le chaulage et le dépôt des grains.

Grange avec porche. — Afin de pouvoir abriter, pendant qu'on la décharge, une voiture apportant des gerbes, on établissait autrefois des porches devant la porte d'entrée des granges. La plupart du temps ces porches consistaient en un toit supporté par des poteaux en bois ; mais, comme les poteaux devaient avoir une certaine élévation, 5 à 6 mètres par exemple, et qu'ils étaient exposés à être heurtés par les voitures, ce qui pouvait compromettre la solidité générale de l'abri, on préférait établir des piliers en maçonnerie, sur lesquels s'appuyaient les sommiers supportant la toiture par ses trois faces.

Dans beaucoup d'exploitations de la Beauce et de la Brie, on construisait de véritables porches analogues à celui que l'on peut voir représenté dans les pl. 97 et 98. Si les frais d'établissement étaient assez élevés, on se procurait en compensation une grande solidité et une efficacité bien suffisante pour protéger les voitures contre la pluie.

La grange représentée (1) dans les deux pl. 97 et 98, en élévation de face par la fig. 425, en élévation latérale par la fig. 426, en plan par la fig. 427 et en coupe transversale par la fig. 428, est construite en moellons avec pierres de taille pour les encoignures. Les rampants des deux pignons sont également recouverts d'une bordure en quartiers de taille dont le relief encadre la couverture en tuiles et l'abrite contre les coups de vent. Cette bordure n'a pour épaisseur que la moitié de celle des murs de pignon, l'autre moitié étant recouverte par les tuiles du toit. La charpente qui supporte ce

(1) Cette grange dépend du château d'Amilly, à Saint-Aignan-sur-Erre (Orne).

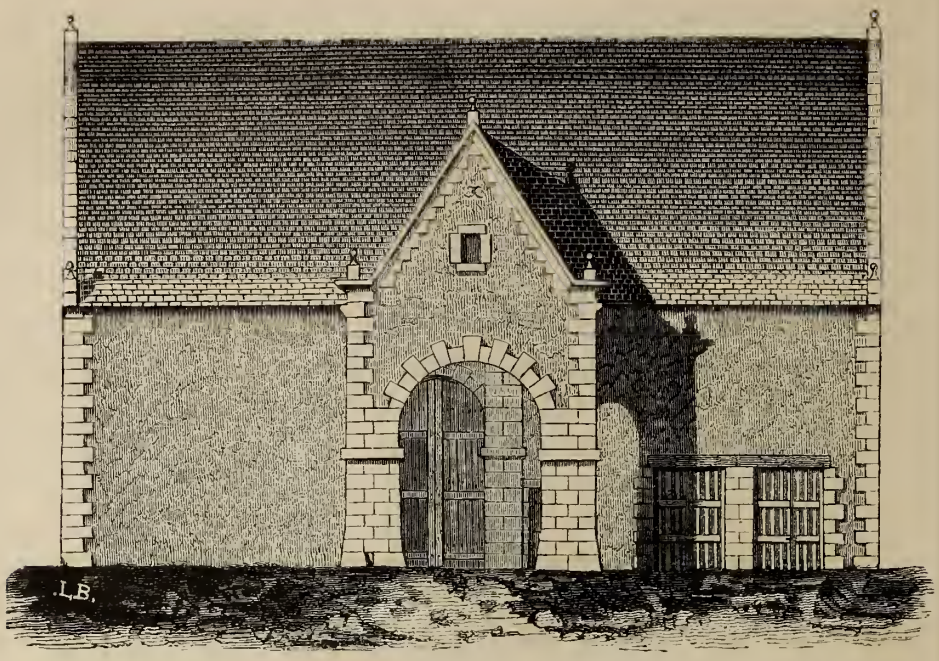


Fig. 425.

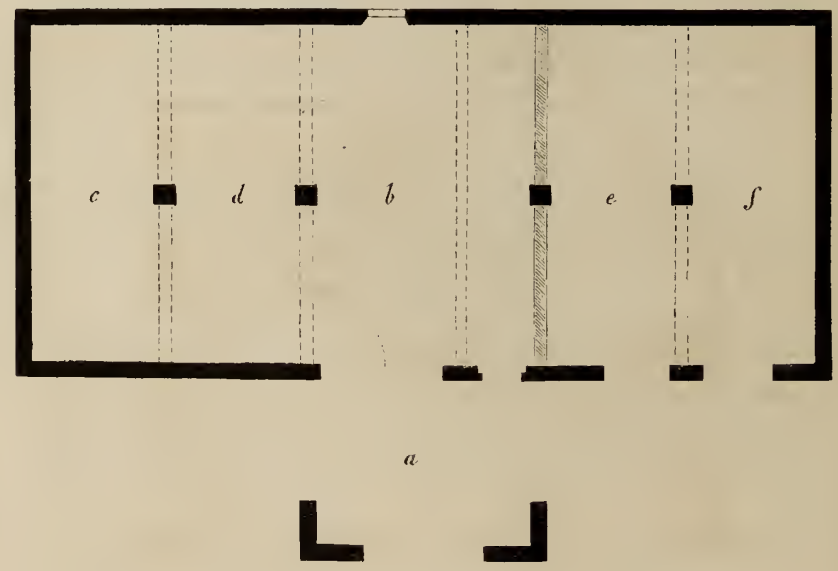
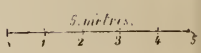


Fig. 427.



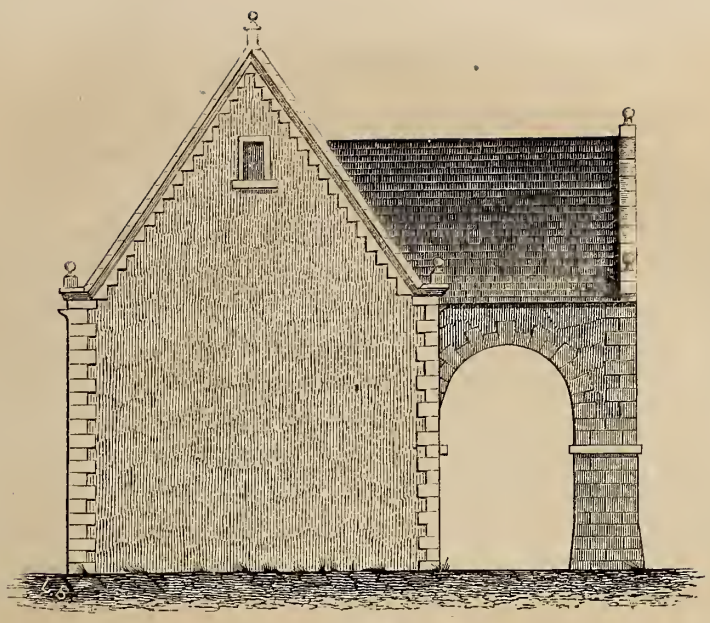


Fig. 426.

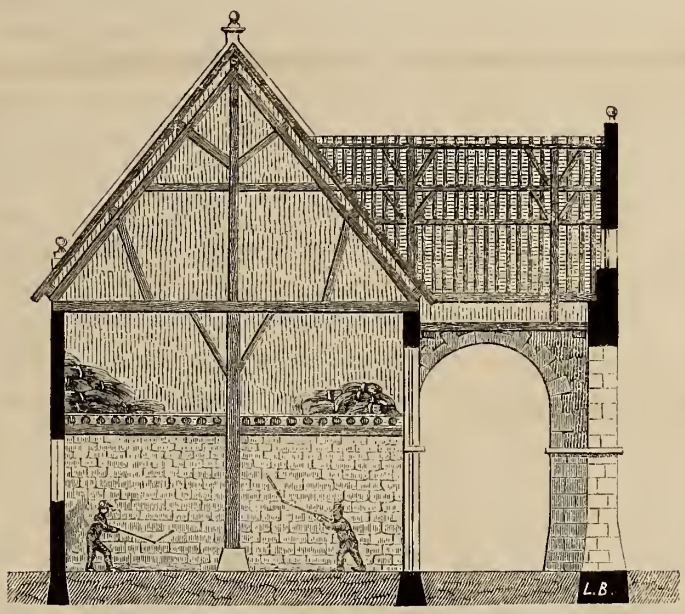
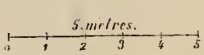


Fig. 428.



dernier et dont on peut voir la disposition dans la coupe transversale (fig. 428) est d'une construction élémentaire, mais très-résistante : un poteau en bois porté sur un dé en pierre soutient le milieu de l'entrait ; celui-ci est une véritable poutre sur laquelle s'appuient deux arbalétriers et un poinçon qui semble être le prolongement du poteau de soutien, de sorte que le faîte est soutenu directement par la fondation établie sous le dé en pierre. L'inclinaison du toit est plus grande que celle communément adoptée : elle est d'environ 70 degrés.

Devant la grange est un porche *a* (fig. 425 et 426), formé par deux piliers en maçonnerie supportant trois arcs à plein cintre, en pierre de taille : celui qui se trouve en avant est surmonté par un petit pignon ; la figure en indique les dimensions. Le dessus de ce porche, fermé par un plancher et communiquant avec la grange, peut être utilisé pour placer des gerbes battues ou non battues, ou comme dépôt de grains.

Sous le porche s'ouvrent une petite porte de service et, à côté, une grande porte de 4 mètres de large et de 5 mètres de hauteur. Cette disposition permet d'abriter deux voitures à la fois : on peut pousser l'une d'elles dans la grange en la faisant passer par l'ouverture antérieure du porche et la porte de la grange ; on introduit ensuite l'autre voiture sous le porche par l'une de ses entrées latérales. Cet arrangement n'est pris que lorsqu'on y est forcé par un orage ; en temps moins pressant une seule voiture est placée sous le porche où elle trouve abri, et les gerbes sont projetées à l'intérieur de la grange par la grande ouverture correspondante.

L'intérieur de la grange peut être considéré comme formé de cinq travées : l'emplacement central *b* contient l'aire : les parties indiquées par les lettres *c d e f* pouvaient servir à entasser les gerbes avant qu'on y eût opéré le retranchement que nous allons indiquer.

Afin d'abriter des voitures vides, on a pratiqué, à l'une des extrémités, deux remises dans les travées que désignent les lettres *c* et *f*, en perçant la façade de deux ouvertures, en élevant une cloison à côté de la porte de service et en établissant un plancher à 3 mètres

au-dessus du sol. Ces deux remises sont fermées de barrières à claire-voie; tout l'espace situé au-dessus de ces remises reste utilisé pour la grange.

La contenance totale du bâtiment est de 1,680 mètres cubes; si l'on en défalque 100 mètres cubes environ occupés par l'aire, et 180 mètres cubes pour la portion prise par les deux remises, il reste 1,400 mètres cubes à utiliser pour l'engrangement des récoltes. Ce chiffre ne comprend pas la capacité du local au-dessus du porche : il faut considérer encore que, dans un bâtiment aussi élevé, l'on ne peut monter des gerbes à la partie supérieure, jusque sous le faîte de la toiture.

En outre des portes d'entrée, cette grange n'a que trois petites ouvertures, une dans la pointe de chaque pignon, suffisant pour aérer la grange lorsqu'elle est vide, et la troisième derrière l'emplacement où l'on bat le grain, pour y pouvoir faire circuler un léger courant d'air pendant le vannage.

Afin d'utiliser la plus grande partie du bâtiment à contenir des gerbes, on pourrait établir l'aire à battre sous le porche *a*. Peut-être alors celle-ci serait quelquefois endommagée par la neige, que les rafales y introduiraient par l'une des trois ouvertures du porche; mais, si la cour où est située la grange est bien abritée contre les vents, cet inconvénient sera peu à redouter.

— Si l'on voulait aujourd'hui établir devant une grange un abri pour une voiture chargée de gerbes, le procédé économique peut-être le plus recommandable consisterait dans la construction d'un auvent en forme de marquise; une couverture en zinc soutenue par des potences en fer scellées dans les murailles donnerait un abri analogue à celui qui a été représenté dans la pl. 30 (page 112); il faudrait seulement lui donner au moins 4 mètres de saillie. Une longueur de 7 à 8 mètres ne serait pas trop grande pour recouvrir un de ces grands chariots dont on se sert à l'époque de la moisson dans beaucoup de localités.—Un hangar léger en appentis, de 6 mètres de large, couvert en zinc, soutenu par des potelets en fonte ou en bois, et placé devant la porte, satisferait également bien au but proposé.

Granges avec passages. — Après les dispositions de granges que nous venons d'indiquer, viennent celles avec passage , c'est-à-dire où l'on peut faire entrer des voitures traînées par leurs chevaux. Dans les unes, les voitures pleines sont introduites par un côté et sortent de l'autre après avoir été déchargées, de manière qu'elles se remplacent successivement et soient vidées à leur tour. Dans les autres, on fait entrer une voiture chargée, mais il faut qu'elle ressorte par l'ouverture qui lui a donné accès ; seulement les chevaux peuvent être conduits hors de la grange par un guichet correspondant à la porte d'entrée et percé vis-à-vis dans le mur opposé. Dans ce cas donc, la voiture est introduite chargée ; on dételle les chevaux, et on les fait sortir par derrière la grange, parce que la porte d'entrée est obstruée par la voiture ; on décharge celle-ci et on la fait reculer à bras d'homme lorsqu'elle est vide, avant d'amener une nouvelle voiture à la place de la première. Quoique ce procédé soit un peu plus long, il est le plus généralement adopté pour éviter l'établissement de grandes portes sur les faces postérieures des constructions.

— Les passages sont uniques ou répétés, suivant l'importance des granges ; leur disposition est longitudinale ou transversale au bâtiment, sur les côtés ou au milieu duquel ils peuvent être placés : nous allons en indiquer diverses applications.

Grange avec passage transversal.—L'intérieur d'une grange peut être considéré comme composé de la réunion d'un certain nombre de travées : on appelle généralement *travée* la partie d'un local comprisé entre deux fermes de la charpente qui soutient le toit, entre les piliers qui leur correspondent ou entre les montants de deux arcades parallèles, portion d'espace limitée d'ailleurs par le sol et la couverture du bâtiment. Chacune de ces travées ne dépasse pas ordinairement, entre ses limites latérales, 4 ou 5 mètres, longueur des filières ou pannes de la toiture, et que l'on peut regarder comme correspondante à trois ou quatre rangs de gerbes environ.

Lorsque les granges ne comportent que deux, trois ou même quatre travées, il ne serait pas économique généralement d'y établir

un passage pour les voitures, ce qui occuperait une travée tout entière, parce que la grange est trop petite et peut être remplie dans un espace de temps assez court; cependant cela arrive quelquefois, ce qui est justifié par l'utilisation, comme aire à battre, de la travée servant de passage.

Mais, lorsque la grange doit comporter cinq travées, comme celle dont le plan est représenté dans la fig. 429, et qui a environ 15 mètres de longueur, il est alors d'une bonne économie d'y établir, au milieu, un passage transversal. Ce passage est toujours alors utilisé pour l'emplacement de l'aire à battre, à laquelle la capacité de la grange oblige à donner des dimensions déjà assez grandes pour correspondre à celles que nécessite la circulation des voitures ; et, d'ailleurs, les frais d'établissement ne consistent guère que dans ceux des ouvertures avec des dimensions suffisantes.

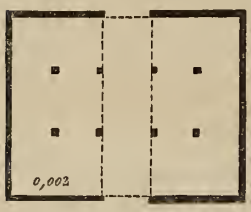


Fig. 429.

Le passage placé de la manière indiquée dans la fig. 429 ci-contre peut desservir deux travées de chaque côté ; si la grange était plus grande encore, un pareil passage pourrait suffire pour six travées, trois de chaque côté.

C'est un exemple de grange avec passage transversal au milieu qui est représenté dans les pl. 99 et 100. La fig. 430 est celle de l'élévation principale, la fig. 431 celle de l'une des extrémités, la fig. 432 le plan, et la fig. 433 une coupe en travers de la construction (1). Cette grange se compose d'abord d'un corps de bâtiment rectangulaire, ayant 20 mètres de long à l'intérieur, sur 7 mètres de largeur ; elle est divisée en cinq travées de 4 mètres chacune, dont l'une *c* sert de passage et peut contenir une aire à battre. La hauteur de cette partie de la construction est de 8 mètres, mesure prise à l'aplomb du bord inférieur du toit. Devant ce bâtiment sont

(1) Une grange, à peu près pareille, existe dans l'ancienne ferme du Petit-Bourg, près Corbeil (Seine-et-Oise), dans l'enceinte de la colonie agricole fondée par M. Allier.

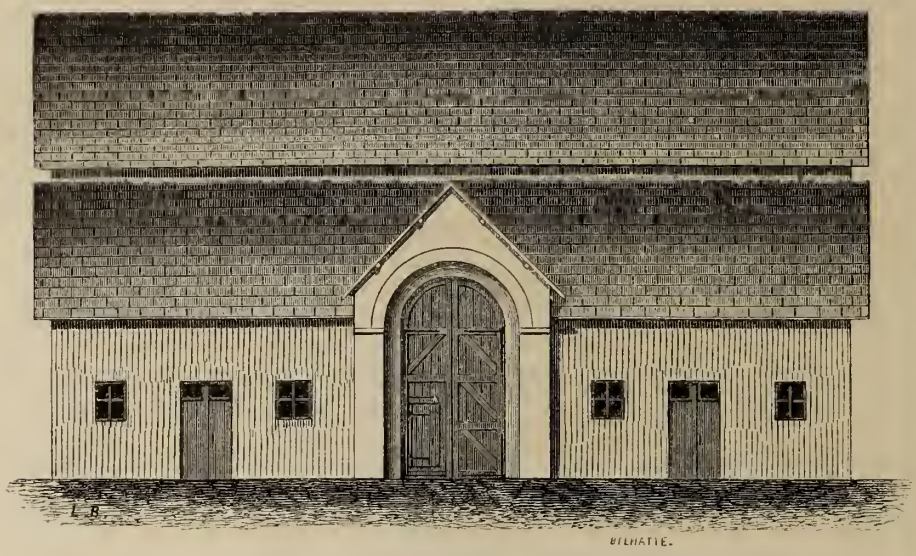


Fig. 430.

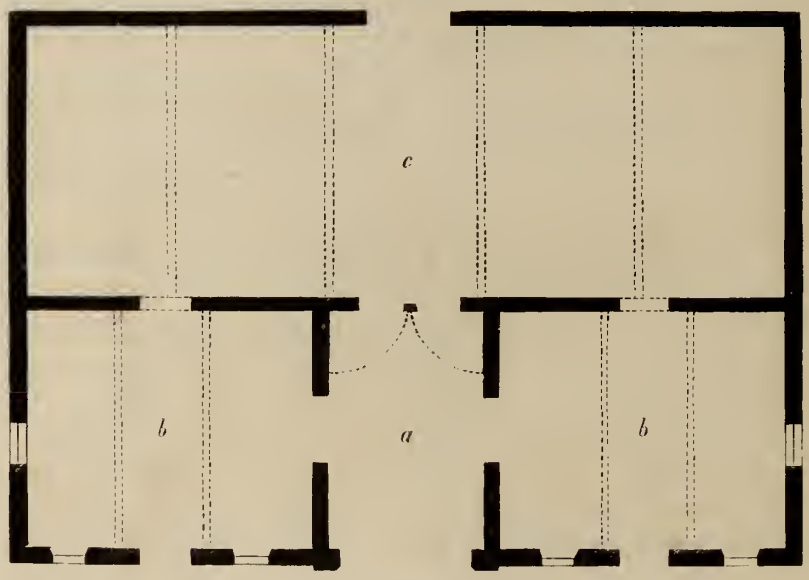
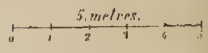


Fig. 432.



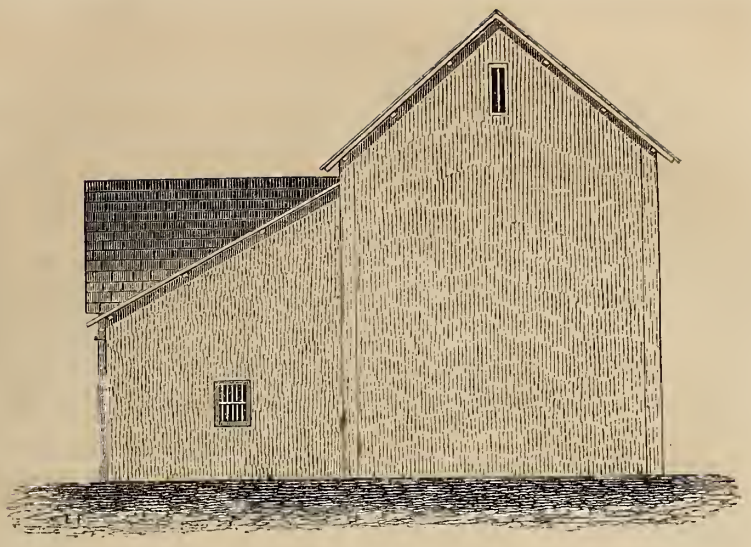


Fig. 431.

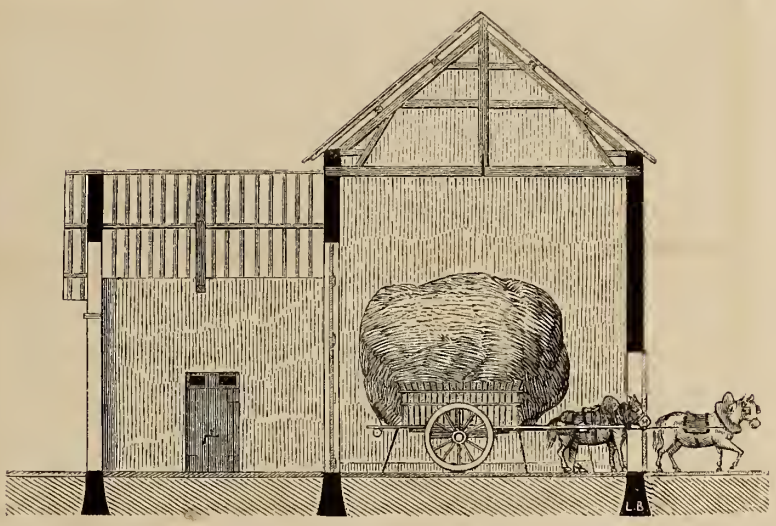
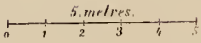


Fig. 433.



établis un vestibule, ou portail, ou passage couvert *a*, flanqué de chaque côté par un local *b* couvert en appentis, dont la surface est de 7 mètres de long sur 5^{m},50 de largeur. Ces deux pièces latérales sont des accessoires très-commodes pour la grange, en ce qu'elles permettent d'établir des séparations entre les différentes récoltes : elles communiquent, par des portes ordinaires, avec la grange, avec le passage et avec l'extérieur ; une petite aire à battre peut y être établie.

Quant au portail *a*, voici quelle est son utilité : d'abord il abrite les grandes portes de la grange qui s'ouvrent non à l'intérieur de celle-ci, mais sous le portail, ainsi que l'indiquent les lignes ponctuées du plan ; il peut, en outre, servir à battre les grains, si on y établit une seconde aire à cet usage, ce qui permet dans certains cas de remplir entièrement la grange *c*, en ne laissant au milieu qu'un étroit passage pour le service ; il offre le même avantage par rapport aux deux compartiments *bb* ; enfin il permet d'abriter, en cas d'orage subit, une seconde voiture de gerbes, comme nous allons l'indiquer. La grange est traversée par un passage fermé d'un côté par une porte pour voiture chargée, et de l'autre par une ouverture qui ne permet que la sortie d'une voiture vide : on fait entrer une voiture pleine, qui va se placer dans la grange comme l'indique la coupe transversale (fig. 433) ; une seconde voiture chargée peut alors être introduite sous le portail, par l'effort du cheval de limon et, au besoin, l'aide de quelques bras, et attendre là que la première voiture soit vidée et qu'on l'ait fait sortir par la porte postérieure.

Ce portail n'est point fermé sur le devant : il n'est clos que du côté de la grange par une porte à deux battants dont l'un est percé d'un guichet de service. Pendant les intervalles de la moisson et du battage, il peut être très-bien utilisé comme hangar, abri, atelier, dépôt d'instruments, etc.

La capacité de la grange est d'environ 260 mètres cubes par chaque travée, soit 1,040 mètres cubes pour les quatre travées, ou 1,300 mètres cubes si on remplit la cinquième. Celle de chacun des deux compartiments antérieurs est d'environ 100 mètres cubes. La

contenance totale du bâtiment est donc de 1,500 mètres, sur lesquels un cinquième doit être déduit pour avoir l'appréciation exacte de la quantité de gerbes qu'on peut y renfermer, toutes les nécessités du service étant d'ailleurs ménagées.

Envisagée comme construction, cette grange, à cause de la hauteur des parois, a besoin d'une grande solidité pour résister à la poussée latérale des gerbes, qui est alors très-forte : toutes les poutres et pièces de bois sont fortement ancrées. Ce ne serait pas peut-être une précaution superflue d'y adapter des éperons pour renforcer les murailles ; sur la partie antérieure, les deux appentis peuvent en tenir lieu, si la charpente de leur toit est disposée de manière à ne pas entraîner le mur sur lequel s'appuie le haut des chevrons. Par derrière la grange, au lieu d'éperons on pourrait établir des compartiments semblables qui augmenteraient le local utilisable pour le dépôt des récoltes.

— Au lieu de donner une élévation aussi grande aux granges, on préfère souvent augmenter leur largeur et faire soutenir les charpentes comme dans la fig. 429 (page 290) par un ou deux rangs de poteaux à l'intérieur. La construction est peut-être un peu plus coûteuse, mais elle présente plus de solidité.

— La grange représentée dans la pl. 101 est encore traversée par un passage pour l'introduction d'une voiture : de chaque côté se trouvent deux travées où l'on entasse les gerbes. La surface de ces travées est de $3^m,25 \times 7$ mètres et la hauteur des murs de 6 mètres. Si on y ajoute le comble, on aura une capacité de 150 mètres cubes pour chaque travée ou de 600 mètres pour les quatre dont se compose la grange. Le passage au milieu est un peu plus large que les autres travées, on lui a donné 4 mètres pour permettre l'introduction d'une voiture pleine de gerbes. La porte charretière s'ouvre intérieurement, ainsi que le montrent les lignes ponctuées tracées sur le plan (fig. 435). Les voitures déchargées peuvent sortir derrière la construction par une porte de $2^m,60$ de large et de $2^m,80$ de hauteur.

L'intérieur du bâtiment est éclairé ou plutôt aéré par deux fenêtres correspondant à chaque extrémité des travées. Ces fenêtres, de

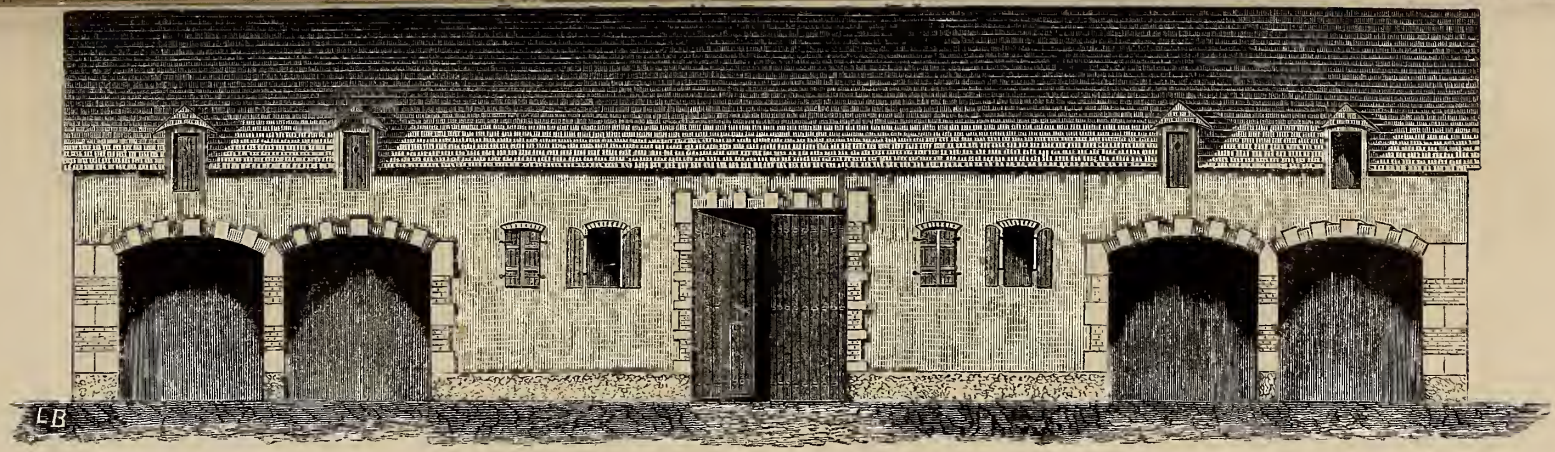


Fig. 434.

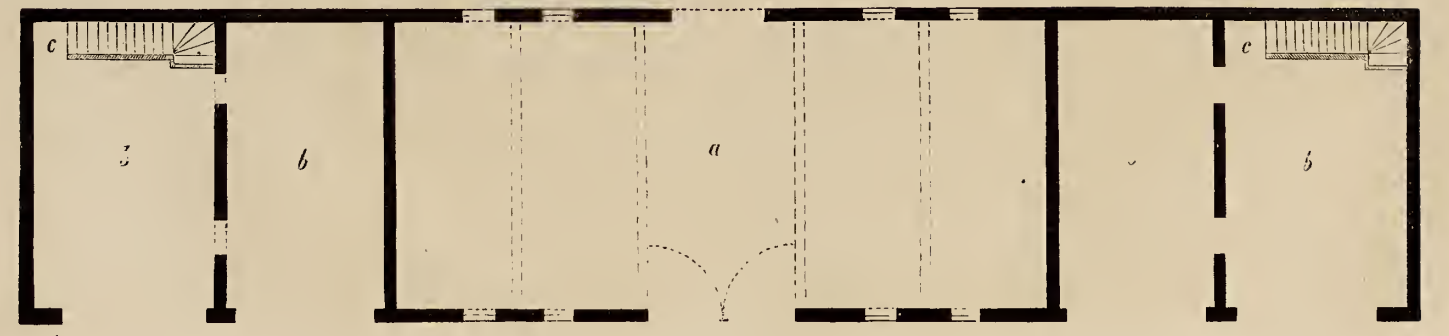
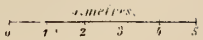


Fig. 435



Constructions rurales. — Granges.

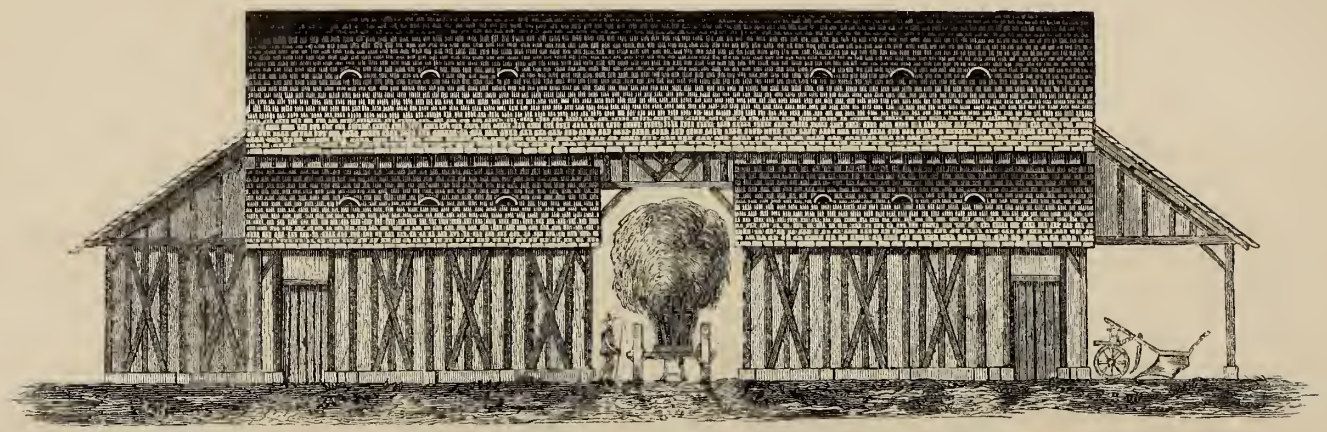


Fig. 436.

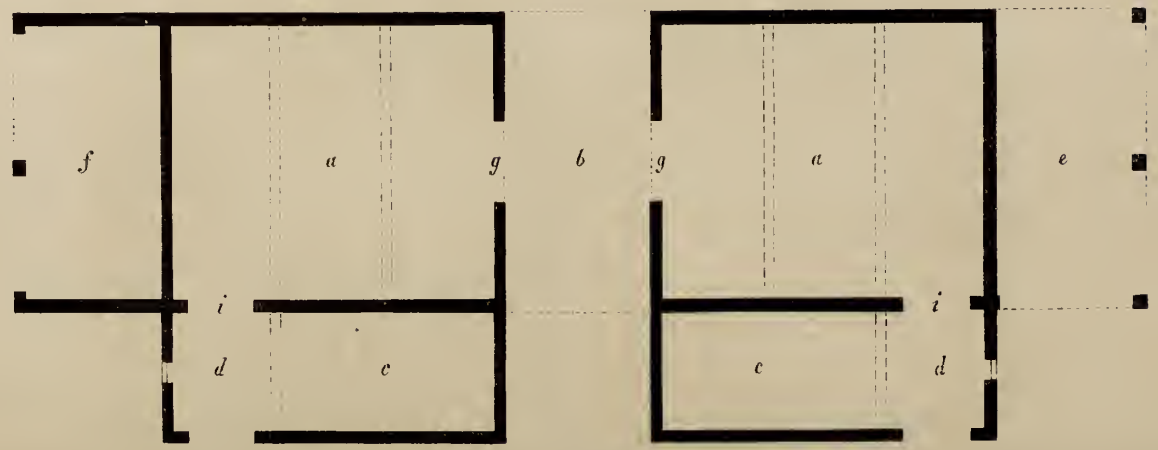


Fig. 437.

dimensions analogues à celles des maisons d'habitation, sont seulement garnies de volets fermant à l'aide de crochets intérieurs. On a proposé, pour des ouvertures de ce genre, d'adapter aux panneaux des serrures que l'on ferait jouer du dehors en montant par une échelle ; on pourrait se contenter de targettes que l'on ferait mouvoir à volonté du dedans ou du dehors. Les ouvertures qui ne sont pas dirigées du côté de la cour doivent être fermées à clef.

Cette grange est limitée, à chaque extrémité, par un pignon qui la sépare du surplus de la construction. A chaque bout se trouvent deux hangars indiqués par les lettres *b b* dans le plan ; les deux compartiments établis à gauche de la construction communiquent entre eux par de petites portes dans les murs de séparation ; ceux de l'autre extrémité sont séparés.

Au-dessus de ces remises, qu'on peut utiliser pour déposer des gerbes, se trouvent deux magasins pour blé ou pour avoine ; on y accède par des escaliers *c c* construits au fond des remises. Ces greniers sont éclairés et aérés par deux lucarnes ; chacun d'eux s'étend sur les deux remises inférieures.

Le mode de construction qui comporte une grande solidité est suffisamment indiqué dans la fig. 434, représentant l'élévation de la grange (1). Il peut du reste se résumer ainsi : un mur en moellons reposant sur un soubassement en pierre meulière, avec quartiers de taille et massifs en briques entrepassés les uns avec les autres dans les ouvertures et encoignures. Le sommier de la porte charretière formé de même est droit, ceux des hangars sont en arceaux ; il serait à craindre que la poussée de ces petites voûtes fît écrouler l'angle du pignon, si cette encoignure n'était appuyée par d'autres bâtiments adjacents ou, au besoin, par un fort éperon. La charpente et le surplus de la construction sont établis dans les conditions ordinaires.

Grange avec passage transversal. — La grange représentée dans

(1) Une construction de ce genre, mais plus considérable, existe dans la ferme du Vert-Galant, près Vaujours (Seine-et-Oise), qui a été exploitée successivement par MM. Jourdier et Moll.

la pl. 102, en élévation par la fig. 436 et en plan par la fig. 437, peut être rangée dans la catégorie des granges avec passage transversal. Elle consiste, en effet, en deux bâtiments semblables *aa*, placés sur la même ligne et réunis par le prolongement de leur toiture, de manière à abriter l'espace intermédiaire *b*, auquel on a laissé une largeur de 4 mètres environ. C'est par ce passage *b* que pénètrent les voitures, qui peuvent être déchargées par deux ouvertures *gg* pratiquées de chaque côté, à l'extrémité des deux granges. Ces portes sont à deux battants, et leur seuil inférieur est élevé à $1^m,50$ au-dessus du sol : leur largeur est de $2^m,50$ et égale à la hauteur. Pour remplir la grange, on amène les voitures jusque vis-à-vis les ouvertures *gg* par lesquelles on fait passer les gerbes; si cette disposition exige un peu plus de temps pour le remplissage que lorsque le passage est dans la grange même, elle a cet avantage de permettre la séparation de récoltes d'espèces différentes, qui peuvent être renfermées indépendamment l'une de l'autre.

Devant ce corps de bâtiment principal, sont établis deux compartiments en appentis. Ils contiennent un lieu de dépôt *c* pour des gerbes battues ou non, et un emplacement *d* où est une petite aire à battre communiquant avec la grange par une porte *i*, et s'ouvrant au dehors par une porte ordinaire à deux vantaux, ainsi que le montre le dessin. Si l'on avait besoin d'un plus vaste emplacement pour l'aire à battre, on pourrait en établir une dans le passage *b* : il est inutile d'indiquer cet endroit, comme propre à être utilisé de toutes les manières possibles pour abri, hangar, etc., dans les intervalles des moissons (1).

Aux deux bouts du bâtiment principal, sont encore construits deux petits hangars avec toit en appentis appuyés sur le premier et dont la surface intérieure est de 28 mètres carrés ($4^m \times 7^m$). La planche indique deux dispositions différentes pour ces deux annexes; celle de droite *e* est simplement appuyée sur trois poteaux : celle de gauche *f* a deux de ses côtés garnis de remplissages, et son

(1) Cette grange est construite dans la ferme des Bruyères, dépendance du domaine de Gros-Bois, appartenant à M. le prince Berthier de Wagram.

ouverture au pignon : suivant l'emplacement où se trouve la grange, et la destination qu'on se proposerait de donner à l'abri, il faudrait au contraire garnir le côté du pignon et ouvrir celui de la façade.

Enfin, dans la construction que nous avons eue sous les yeux pour le dessin de cet exemple, deux appentis semblables à ceux que l'on voit sur la partie antérieure sont établis derrière la grange : l'un d'eux a une destination analogue à celle des deux premiers ; l'autre est réservé pour la conservation des racines récoltées sur l'exploitation. A cet effet, une porte est ouverte sur le passage *b*, afin que l'on y introduise les racines amenées par les voitures ; en outre, le sol est creusé de manière à ce que son niveau soit environ à un mètre au-dessous de celui du terrain environnant.

Le mode de construction de la grange indiquée dans la pl. 102 consiste en colombages ou pans de bois reposant sur des murs en maçonnerie, et en petits quartiers de taille au-dessous des piliers. Les intervalles entre les pièces de bois sont hourdés en plâtre ou en terre baugée.

La capacité intérieure de chacun des compartiments *a* de la grange est de 300 mètres cubes environ; celle de chacune des parties *c*, de 50 mètres cubes : la réunion des quatre emplacements contient donc 700 mètres cubes, non compris le passage *b* et les hangars *e f* des deux extrémités.

Grange avec deux passages transversaux.—Nous avons dit que, lorsqu'une grange était composée d'un petit nombre de travées, un seul passage transversal suffisait pour le service ; il en est ainsi pour des réunions de cinq, six et même sept travées, dont nous avons montré des exemples. Mais comme ces travées elles-mêmes peuvent être plus ou moins larges, lorsqu'on arrive au nombre de six travées, on établit souvent deux passages transversaux. Dans la fig. 438 ci-contre, qui indique en plan une grange composée de six travées, deux passages traversent le bâtiment et occupent deux de ses tra-

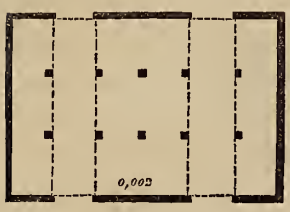


Fig. 438.

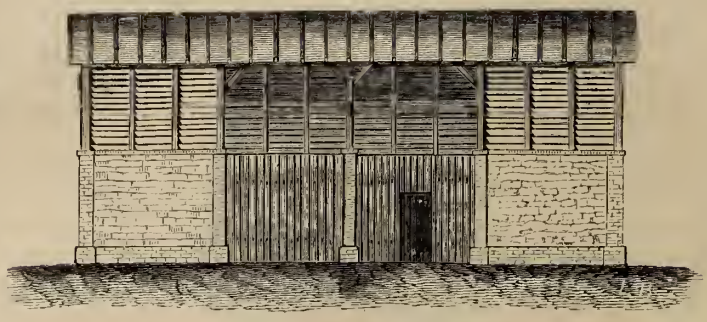


Fig. 444.

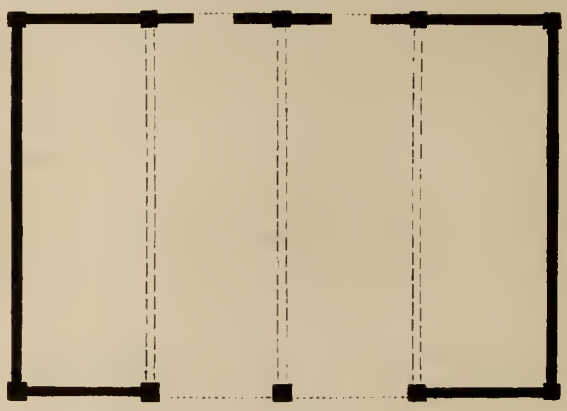


Fig. 445.

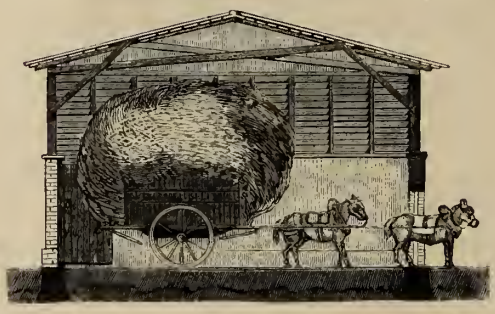
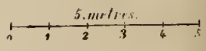


Fig. 446.



relative dans l'emploi de la brique, avec une certaine élégance dans la forme extérieure du bâtiment : c'est, au-dessous des pièces de charpente supportant le toit, par l'établissement de pilastres offrant une épaisseur plus grande que celle des murs, et plus de résistance par conséquent ; c'est aussi, dans le milieu des intervalles entre ces montants, par le percement de fausses baies dont le fond est moins épais que le surplus des murs et exige une quantité moindre de briques. La couverture de la construction est en ardoise, afin de présenter plus de légèreté. Pour ne pas élever de pignons, on a formé une croupe à chaque extrémité du toit : s'il en résulte quelque avantage au point de vue de la construction des murs, la capacité du comble en est aussi considérablement diminuée.

La capacité de chacune des travées est de 170 mètres cubes, soit environ 700 mètres cubes pour la grange entière, déduction faite des deux passages, et non compris le comble, dont le peu de hauteur, la place des charpentes et les croupes ne permettent pas une grande utilisation ; on ne pourrait pas la compter pour plus de 50 mètres cubes au maximum.

Comme objets d'ornementation, les pierres qui forment les clefs de voûte des arcades d'entrées sont sculptées, et représentent des gerbes et les principaux instruments de la moisson : nous en avons indiqué le dessin dans les fig. 442 et 443 qui sont sur la même pl. 103. Toutes les fois que l'on fait intervenir un motif artistique dans la construction d'un bâtiment rural, le sujet doit être très-simple et pris dans la destination du local : telle est la représentation d'une tête de cheval au-dessus d'une écurie, d'une tête de bête à cornes au-dessus d'une étable, d'une gerbe au-dessus d'une grange, d'une charrue ou d'autres emblèmes agricoles au-dessus de la porte d'entrée d'une exploitation. Ce sont de petits sujets qui récréent l'œil, et qu'on peut facilement faire tailler en relief ou graver en creux par un ouvrier de la campagne, lorsqu'on leur en fournit le dessin. Il ne serait peut-être pas déplacé ici de recommander l'inscription, sur l'une des pierres principales, de la date de la construction et même d'une réparation importante, mentions qui peuvent

quelquefois être utiles et éviter des recherches aux propriétaires ; en tous cas, elles ne constituent presque aucune dépense.

Grange avec deux passages accolés. — Au lieu de séparer, dans une grange, les passages transversaux par plusieurs travées, on peut, dans quelques cas, en placer deux l'un à côté de l'autre ; de cette manière, après s'être servi de l'un d'eux pour l'introduction des voitures dont on dépose le contenu dans les travées correspondantes, on le remplit, à son tour, au moyen de l'autre passage. Tel est l'exemple représenté dans la pl. 104, en élévation par la fig. 444, en plan par la fig. 445, et en coupe transversale par la fig. 446 (1). Les voitures y sont introduites par une grande porte ouvrant, à volonté, en dedans ou en dehors ; les chevaux sortent de l'autre côté du bâtiment, par une petite ouverture de $1^{m},30$ de largeur, et ensuite on recule à bras d'homme la voiture pour la faire sortir après son déchargement : quand les travées sont pleines, on peut faire remplir l'un des passages par un moyen analogue mis en pratique dans l'autre passage, et celui-ci peut, à son tour, être rempli du dehors, si besoin est. Il n'y a point d'autre particularité à noter dans la distribution de cette grange, dont la construction moderne est basée sur des éléments assez économiques ; c'est principalement à ce point de vue qu'elle devait être signalée aux cultivateurs.

La construction consiste en un mur élevé de 3 mètres, bâti en moellons, et dans lequel des piliers en briques , un peu plus épais, sont destinés à consolider les parties où il y a besoin d'une plus grande résistance : ce mur est interrompu par devant pour les deux passages, et au milieu se trouve un pilier isolé en briques; par derrière sont percées deux portes, ainsi que le montrent le plan (fig. 445) et la coupe transversale (fig. 446). Le mur est surmonté par un véritable hangar sur poteaux en charpente légère, dont les montants ont $2^{m},50$ de hauteur environ ; chacun de ces poteaux correspond aux petits massifs en briques réservés dans le soubasse-

(1) Une construction à peu près analogue a été établie par M. H. Loignon dans sa propriété du Boulay-Saint-Clair, près la Ferté-Vidame (Eure-et-Loir).

ment. Entre eux sont placés, à 1^{m},20 de distance l'un de l'autre, des potelets de remplissage, sur lesquels est clouée une planche taillée en crémaillère ; sur celle-ci on adapte des voliges qui forment une espèce de persienne fixe tout autour de la grange, à l'exception des passages d'entrée pour les voitures. Cette disposition facilite l'aérage de l'intérieur et empêche l'eau d'y pénétrer quand le vent fait incliner la direction de la pluie. La partie correspondante aux passages peut être préservée, dans le même cas, par des toiles glissant sur une tringle ou fermant de toute autre manière comme un rideau, et qui ne s'ouvrent que pour le passage des voitures. Si on avait recours à ce moyen de clôture, il ne faudrait cependant pas négliger de fixer la toile par en bas, pour que les coups de vent ne la fissent pas voltiger en l'air, s'arracher, ou endommager la toiture : il serait peut-être encore prudent d'y pratiquer des fentes verticales ou des trous, pour que le même élément n'eût pas une prise trop directe et trop énergique, qui serait encore une cause de détérioration.

Dessus les montants dont nous venons de parler, s'appuie une charpente légère en bois mince et placée sur champ, dont la fig. 446 montre la disposition. Elle supporte une couverture en zinc, établie avec tasseaux à la manière ordinaire : l'aération produite par les interstices entre les lames de persiennes empêche que le zinc ne transmette, dans l'intérieur de la grange, une température trop élevée à l'époque de la canicule, par exemple.

Les deux grandes portes qui donnent accès aux passages sont ferrées sur leurs supports de manière à s'ouvrir en dehors ou en dedans, à volonté, et pour plus de facilité dans le service : l'une d'elles est formée de deux battants égaux ; l'autre en comprend un petit et un plus grand, dans lequel est ménagé un guichet pour laisser entrer un homme de labeur.

Il n'est pas besoin de dire que la disposition de cette grange pourrait s'appliquer à un plus grand nombre de travées que celui qui est représenté dans notre dessin ; au lieu d'une seule de chaque côté des passages, il pourrait y en avoir deux ou trois, suivant la capacité dont on aurait besoin. Chacune des travées, telles qu'elles

sont indiquées, peut servir à engranger 135 mètres cubes de récoltes en bottes.

Granges avec passages transversaux placés latéralement.— Quelquefois, au lieu de disposer les passages d'accès dans une grange au milieu des travées qui la composent, des circonstances locales obligent à les placer latéralement, c'est-à-dire le long d'une des extrémités de la construction, ainsi que l'indique la fig 447 ci-contre. Cette disposition est généralement moins commode que celles que nous avons indiquées précédemment ; elle n'exige, du reste, pas plus d'emplacement. Pour six travées, nombre qu'on ne pourrait guère dépasser sans une augmentation dans la main-d'œuvre lors du remplissage de la grange, chaque passage latéral dessert deux travées sur l'un de ses côtés seulement. Cette disposition reçoit souvent son application lorsque, dans une exploitation d'une certaine importance, on se contente d'une grange relativement petite, et on établit derrière celle-ci une cour des meules, à laquelle les passages doivent donner accès.

Fig. 447.

Granges avec un grand nombre de travées.— Les deux passages transversaux que nous avons dit qu'il était commode d'établir, lorsqu'une grange réunit un nombre de six travées au moins, peuvent suffire à un établissement de ce genre qui en comporterait une plus grande quantité. Ainsi, dans le plan représenté par la fig. 448, qui est celui d'une grange à dix travées, il ne se trouve que deux passages transversaux. Chacun d'entre eux dessert, à la fois et de chaque côté, deux travées entre lesquelles il se trouve ; chaque passage correspond donc à cinq travées. Nous avons dit (page 290) que telle était la disposition la plus avantageuse au point de vue du service manuel ; elle permet, en outre, de séparer facilement les diverses sortes de récoltes.

Fig. 448.

On ne construit guère de grange plus considérable que celle dont le plan indiqué ci-dessus, à l'échelle de 0,002 pour mètre (fig. 448), a une longueur de 30 mètres. Cependant, si on voulait établir une construction plus vaste, pour se conformer aux conditions les plus économiques dans la main-d'œuvre pour le service, il faudrait ouvrir un plus grand nombre de passages transversaux, soit un par cinq travées ou à peu près. Pour éviter les frais des ouvertures, on pourrait peut-être même se contenter de deux passages pour un nombre de travées qui ne dépasserait pas quatorze, soit sept par passage, celui-ci ayant de chaque côté trois travées auxquelles il donnerait accès. Au delà de ce nombre, il faudrait ouvrir trois ou plusieurs passages, suivant la longueur de la grange.

Grange avec passage longitudinal. — Au lieu d'établir des passages transversalement dans les bâtiments à usage de grange, on a essayé de les disposer dans le sens de la longueur de la construction. Comme l'emplacement réservé aux granges dans certaines localités pourrait faire recourir à cet expédient, nous devions l'indiquer et dire quels sont ses avantages et ses inconvénients. C'est principalement lorsqu'il y a des différences de niveau dans le terrain environnant qu'on donne accès à la grange par l'une des extrémités, par l'un des pignons, que l'on y pratique un passage longitudinal; il en est de même lorsque le voisinage d'un cours d'eau ou d'un chemin public empêche de placer la grange dans le sens favorable pour l'accès de passages transversaux; enfin, dans l'une des dispositions d'ensemble de constructions pour une exploitation, recommandées dans la deuxième partie de ce traité, cette application pourrait être faite, quoiqu'elle doive être rejetée toutes les fois qu'un passage en travers n'aura pas de graves inconvénients.

Fig. 449.

Un passage longitudinal peut être établi de deux manières : par la première le passage est au milieu de la grange, ainsi que l'indique la fig. 449 ; il la traverse dans toute sa longueur, et en occupe

le tiers de la surface, en desservant de chaque côté l'un des deux autres tiers.

Fig. 450.

La seconde manière de le disposer consiste à le placer sur le côté de la construction, ainsi que l'indique la fig. 450. Le passage occupe encore le tiers de la surface, et dessert les deux autres tiers par l'un de ses côtés, l'autre étant fermé latéralement par les parois du bâtiment.

Les deux dispositions exigent un emplacement égal ; dans une grange de petite dimension, il n'est pas supérieur à celui que nécessite un passage transversal ; mais, si la grange est très-longue, il peut devenir considérable relativement à l'étendue occupée par les gerbes, ce qui est alors peu économique.

La première des deux dispositions permet, il est vrai, d'introduire dans la grange plusieurs voitures chargées de gerbes à la suite l'une de l'autre, mais elle empêche que les ouvertures pratiquées dans les parois servent à l'éclairage du passage et de l'aire à battre, qui ne peut être placée qu'à l'un des bouts; ce n'est que par quelques lucarnes dans la toiture qu'on peut l'éclairer, moyen presque toujours à rejeter à cause des infiltrations humides. La seconde disposition, qui présente du reste les mêmes avantages que la première, excepté celui de permettre la séparation d'aussi nombreuses portions de récoltes, est plus favorable sous le rapport de l'éclairage: il a lieu par des ouvertures pratiquées dans la façade qui lui est latérale et par les portes de service. Ce second système de grange peut être appliqué dans les exploitations lorsque les granges sont placées à la manière ordinaire, pourvu toutefois que l'accès des pignons soit facile pour les voitures chargées de gerbes. Nous en avons vu recommander un exemple dans lequel la partie antérieure était entièrement vide et reposait sur des piliers comme un hangar ; système qui mérite d'être examiné par les constructeurs placés dans des circonstances favorables à son application, et dont la disposition se rapproche de celle des gerbiers, dont nous parlerons plus loin.

Granges avec machine à battre. — L'introduction, dans les exploitations, des machines à battre les grains a demandé qu'un emplacement leur fût réservé dans la grange, toutes les fois qu'on ne les disposait pas dans un local spécial et à la proximité de celle-ci, comme un hangar où l'on peut porter une certaine quantité de gerbes; pour éviter des transports, il est plus économique d'installer la machine à battre dans la grange même. Nous parlerons d'abord des machines *fixes* avec manége, puis de celles mues par la vapeur. Quant aux machines *transportables* mues par les animaux, ou celles mues par la vapeur (dites locomobiles), dont l'utilisation récente se substituera peut-être dans un temps assez rapproché à celui des machines fixes, au moins dans les moyennes exploitations et dans celles où l'on n'a pas besoin d'un générateur à vapeur fixe pour d'autres usages, elles ne demandent point d'emplacement spécial; on les installe sous un hangar ou dans l'intérieur d'une grange ordinaire, toutes les fois que le temps ne permet pas que le battage se fasse en plein air (ce qui est presque indispensable avec les locomobiles): les dimensions en surface que réclament les machines mobiles, à manége ou autres, sont généralement plus petites que celles qui sont nécessaires aux machines fixes, et ce que nous dirons pour celles-ci pourra guider dans le placement des autres.

Dimensions des manéges et des machines à battre les grains. — Les systèmes de machines à battre et les manéges qui leur transmettent le mouvement varient beaucoup dans leur construction, et, par suite, l'emplacement qu'elles demandent ne peut être fixé que pour la machine que l'on doit employer; celles qui sont aujourd'hui les plus répandues ont de 2 à 4 mètres de largeur et 4, 5 et 6 mètres de longueur.

Autour de la machine, il est nécessaire de ménager un certain espace pour la circulation et le service du battage : à l'extrémité où l'on recueille le grain battu, un passage de 1 mètre environ peut suffire; à l'autre extrémité, où l'on met la gerbe sous l'appareil et où l'on retire la paille vide, 3, 4 ou 5 mètres ne sont pas un espace trop grand, à moins que le service ne puisse se faire sur l'un des

côtés de l'instrument. Dans ce cas, l'accès d'un seul côté est généralement suffisant, ce qui permet d'accoler la machine à l'une des parois de la grange; mais, en général, il est préférable d'y ménager un passage de 1 à 2 mètres de large. Du reste, rien ne peut être à cet égard fixé d'une manière absolue; l'emplacement disponible et la forme de la machine à battre modifieront leur disposition relative.

Les manéges occupent une surface dont il est plus facile d'apprécier les dimensions; comme la force développée par l'animal moteur est d'autant plus grande que le bras de levier auquel il est attelé est plus long, il est évident que le manége le plus avantageux (sous le rapport de la force, mais aux dépens de la vitesse) sera celui dont les bras seront plus longs et qui occupera le plus de surface.

La longueur adoptée pour la plupart des manéges est de 3 mètres de bras de levier; ce qui exige un espace circulaire de 7 mètres environ de diamètre, ou un local rectangulaire ayant la même dimension en côté. On a quelquefois réduit le bras du manége jusqu'à 2 mètres, ce qui ne demande plus que 5 mètres de côté pour l'emplacement total. En général, pour calculer la grandeur du local que demande un manége, il faut doubler la longueur de son bras de levier, et augmenter le résultat de 1 mètre environ, pour comprendre le passage du palonnier auquel est attaché l'animal.

Grange avec manége à l'intérieur. — La construction représentée dans la pl 105, en élévation par la fig. 451 et en plan par la fig. 452, est une grange composée de trois parties ou compartiments (1); chacune des parties extrêmes auxquelles le cadre de notre dessin n'a permis d'assigner que trois travées, et qui pourrait en contenir un plus grand nombre, chacune de ces parties constitue une grange ordinaire avec passage transversal, s'ouvrant de chaque côté par deux grandes portes égales en dimensions l'une à l'autre,

(1) La forme extérieure de cette grange est celle d'une construction dont une partie seulement reçoit cette destination, et qui a été établie dans une exploitation appartenant à M. le comte de Montessuy, et située à Juvisy (Seine-et-Oise). La distribution intérieure est entièrement modifiée.

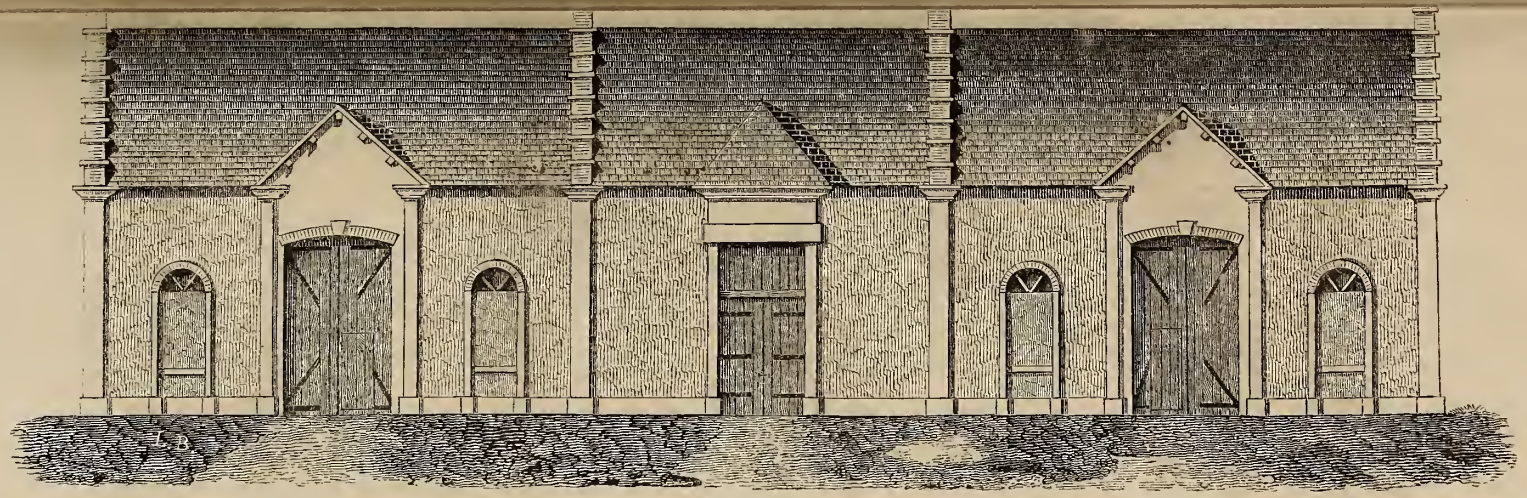


Fig. 451.

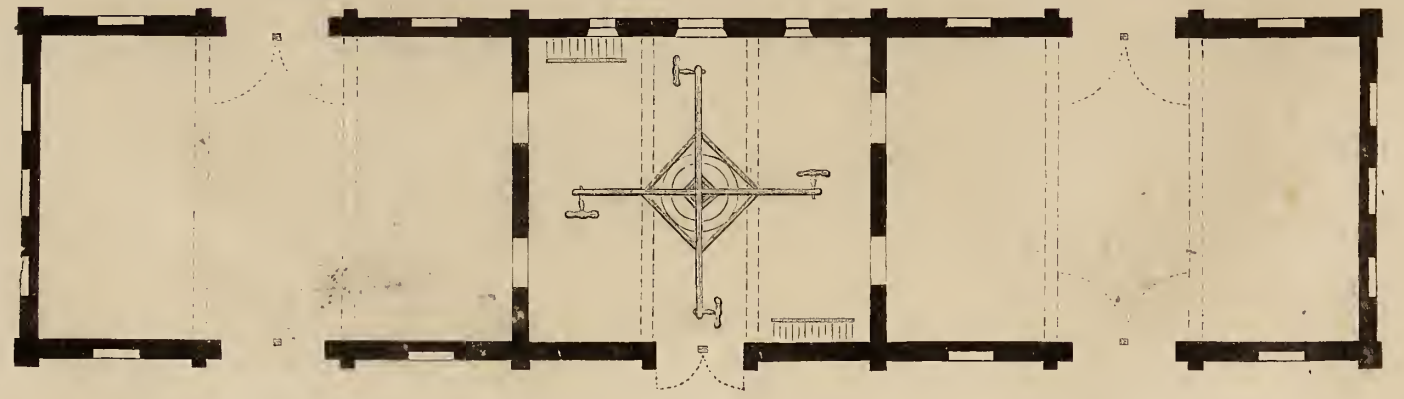
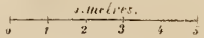


Fig. 452.



Page 306.

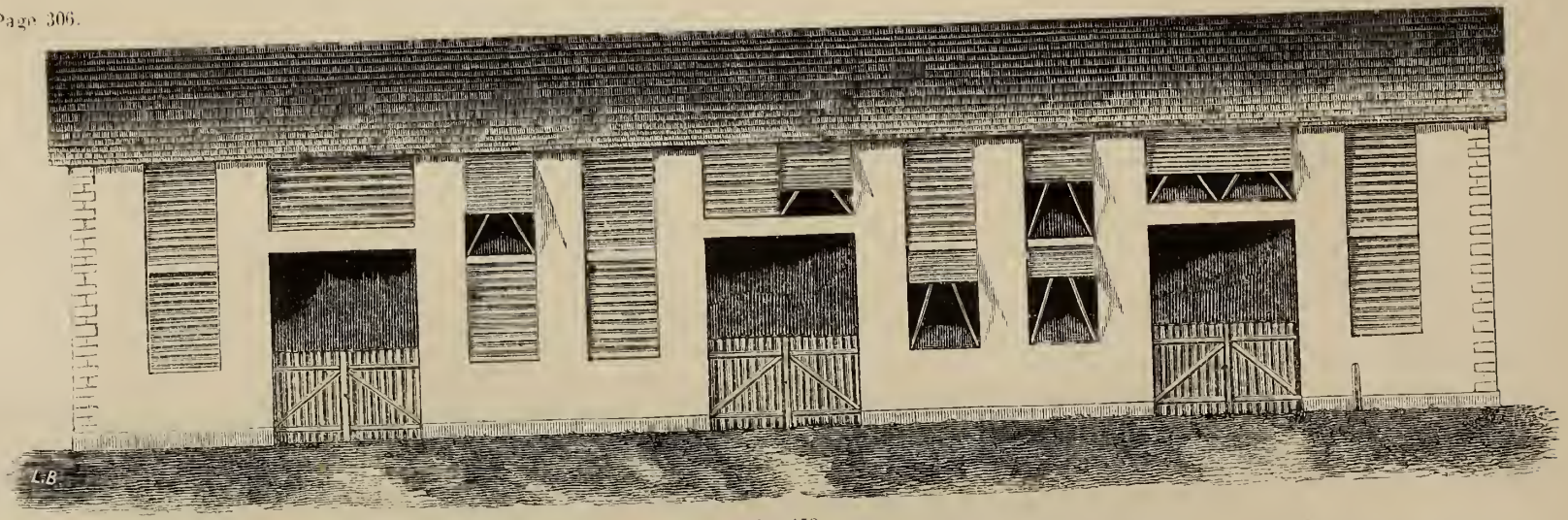
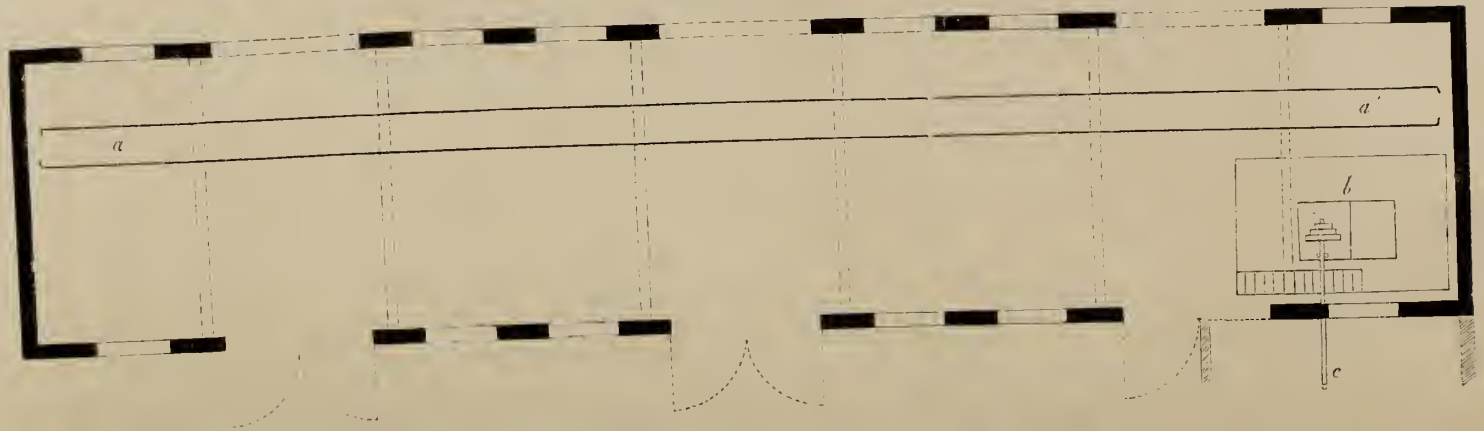


Fig. 453.



et avec un guichet au milieu pour le service ; elles sont éclairées et ventilées par des fenêtres demi-circulaires garnies de châssis, et communiquent avec la partie centrale par des ouvertures de $1^m,30$ de largeur pratiquées dans les pignons de séparation à $2^m,50$ au-dessus du niveau de la grange.

La machine à battre se trouve dans cette partie centrale, dont la surface intérieure est de 9 mètres de long sur 8 mètres de largeur : au rez-de-chaussée est un manége à quatre bras de levier ; un plancher établi au-dessus, à $2^m,50$ de hauteur, et auquel on accède par deux petits escaliers représentés dans le plan (fig. 452), supporte la machine à battre : elle est alimentée des deux côtés par les ouvertures que nous venons d'indiquer comme correspondantes aux deux granges adjacentes. Ces portes sont fermées par des panneaux en fer, de manière à intercepter toute communication entre les diverses parties de la grange, et pouvoir retarder, sinon empêcher la propagation d'un incendie.

La porte centrale, s'ouvrant à deux battants, est coupée en deux parties dans la hauteur, au niveau du plancher qui supporte la machine à battre : sa partie inférieure donne accès au manége ; le surplus qui s'ouvre à l'intérieur sert à l'éclairage et à la ventilation de la batteuse, conjointement avec des fenêtres percées par derrière qui se prolongent dans la hauteur des deux étages ; elles sont indiquées sur le plan (fig. 452).

La capacité de chacune des travées de la grange est d'environ 200 mètres cubes, soit 400 mètres cubes pour chaque compartiment, ou 600 mètres cubes y compris les passages que l'on peut remplir, puisqu'on n'a pas besoin d'y établir d'aire à battre.

La construction du bâtiment présente, en elle-même, quelque recherche que l'on pourrait peut-être éviter pour une grange ; elle est, du reste, établie en moellons hourdés en plâtre : les ouvertures sont surmontées par des voussures en briques. Les grandes portes, qui s'ouvrent à l'intérieur ainsi que l'indiquent les lignes ponctuées dans le plan, tournent sur des pivots à double fourchette et à équerre ; ces sortes de ferrures consolident les panneaux.

Les pignons de la construction dépassent la toiture en ardoises, et sont terminés par des marches recouvertes de petites dalles. Cette disposition a pour but d'encaisser la couverture, de la protéger contre les coups de vent, de permettre de monter facilement pour y faire des réparations ; enfin, dans le cas d'incendie, d'offrir un moyen de porter secours à certaines parties, soit en interrompant les communications par le bris des chevrons, soit en dirigeant facilement le jet d'eau d'une pompe. Cette forme de pignon doit être recommandée pour les constructions rustiques isolées de prompts moyens de secours contre l'incendie.

Grange avec manége extérieur.— La plupart du temps et surtout lorsqu'il s'agit d'utiliser des granges déjà construites, on y installe bien la machine à battre, mais on place le manége au dehors dans une construction attenante, qu'on ajoute à la grange ; une ouverture pratiquée dans la paroi intermédiaire pour le passage d'un arbre de couche permet la transmission du mouvement entre les deux appareils.

Tel est le cas indiqué dans la planche 106. La grange qu'elle représente, en élévation par la fig. 453 et en plan par celle 454, contient une machine à battre *b*, fixée à l'une de ses extrémités et le long de la paroi antérieure ; celle-ci est traversée, au niveau du sol, par l'arbre de couche *c*, qu'une ouverture a permis d'y placer. L'arbre *c* se termine au centre d'un manége situé en plein air et dont l'emplacement n'est pas compris dans le dessin ; deux lignes ombrées indiquent seulement sa largeur. Il serait, du reste, facile de l'abriter par une construction légère analogue à celle qui est représentée dans la planche suivante (pl. 107), et qui n'intercepterait que la moitié de la porte d'entrée la plus rapprochée de la machine ; ce qui serait sans inconvénient sérieux, à cause du voisinage des autres ouvertures.

La grange dont il est ici question renferme l'application d'un système que l'on peut recommander toutes les fois qu'on voudra utiliser un bâtiment d'une grande longueur : c'est un petit chemin de fer composé de deux bandes étroites de fer laminé, placées sur

champ dans de grossières traverses en bois entaillées pour les recevoir : ces bandes, établies au niveau du sol, et même un peu au-dessous, à cause des passages pour les voitures, supportent un petit chariot dont l'emploi facilite l'approche des gerbes de blé auprès de la machine à battre et le retour de la paille battue ; il est indiqué, dans le plan (fig. 454) par les lettres *a a'*.

La disposition extérieure de la grange diffère de toutes celles que nous avons décrites jusqu'à présent : les parois en sont percées de nombreuses ouvertures qui ont pour but d'accélérer le remplissage ; ce sont d'abord des passages transversaux qui permettent l'introduction des voitures à l'intérieur ; ce sont encore de grandes fenêtres ouvertes dans presque toute la hauteur du bâtiment et qui donnent le moyen d'y faire passer les gerbes que l'on jette d'un chariot approché le long de la grange.

La construction consiste en une série de piliers en maçonnerie reliés entre eux par des pièces de bois formant linteaux, ces piliers supportant les fermes de la charpente et la couverture en ardoise établie à la manière ordinaire (1).

Les portes des passages sont fermées, seulement à la partie inférieure, par des barrières à hauteur d'appui, qui s'ouvrent en tous sens ; les autres ouvertures sont closes par des espèces de persiennes, ou plutôt de jalousies. Elles sont composées de lames se recouvrant légèrement les unes les autres et rattachées entre elles par de petits anneaux en fil de fer ; pour le passage des gerbes ou pour l'aération, on les relève plus ou moins à l'aide de deux bâtons, ainsi que le montre la fig. 453.

Derrière la construction, de pareilles ouvertures peuvent exister, si elles donnent sur un endroit clos. Dans le cas contraire, il serait prudent de se borner à celles qui correspondent aux passages et de fermer celles-ci par des portes pleines et égales en grandeur à l'ouverture pratiquée ; il suffirait que celles-ci laissassent passer des che-

(1) Une grange à peu près semblable a été construite dans l'exploitation qui dépendait de l'ancienne poste aux chevaux, à Lieusaint (Seine-et-Oise).

vaux avec leurs colliers, puisqu'on pourrait faire reculer la voiture introduite dans la grange, après l'avoir déchargée.

La capacité complète de la grange, telle qu'elle est représentée dans la planche 106, est de 1,800 mètres cubes environ; il faut en déduire 300 mètres cubes qu'occupent la machine à battre et l'espace nécessaire pour la circulation autour de celle-ci.

Grande grange avec manége couvert attenant. — L'une des plus belles granges que nous connaissions est représentée dans les trois pl. 107, 108 et 109, en élévation de face par la fig. 455 (pl. 107), en plan par la fig. 456 (pl. 108), en élévation latérale par la fig. 457 (pl. 109), et en coupe transversale par la fig. 458 (pl. 109) (1). C'est un vaste local avec deux passages transversaux desservant ensemble sept travées; au milieu a été placée, depuis la construction de la grange, une machine fixe à battre *M*, à laquelle le mouvement est donné par un manége à trois chevaux établi en dehors et abrité par une petite construction qui y est accolée. Cette disposition est celle qui est le plus généralement adoptée, le service de la machine étant facilité par les deux passages entre lesquels elle est placée. Une ou deux fenêtres ouvertes dans la paroi correspondante suffisent à l'éclairage de la batteuse.

La construction consiste en une série d'arcades pleines, dont les pieds-droits sont en briques, à l'exception de ceux des extrémités, qui sont en pierre de taille; le surplus est en moellons. Huit contreforts ou éperons, placés à l'intérieur de chaque côté des passages d'entrée, et que l'on peut voir dans la coupe (fig. 458), servent à consolider l'ensemble, en même temps qu'à résister à l'ébranlement qui est toujours causé par le jeu de portes aussi grandes que celles de cette grange. Sur les murailles s'appuie une charpente dont la coupe (fig. 458) montre la disposition; les fermes sont tout

(1) Cette grange a été construite à la ferme de la Folie, près Choisy-le-Roi (Seine). Après les granges du domaine impérial de Rambouillet qui sont remarquables par l'élégance et la solidité de leur construction, peut-être un peu luxueuse, celle de la Folie doit être citée comme établie dans des conditions de grandeur et d'économie relative assez rares à rencontrer.

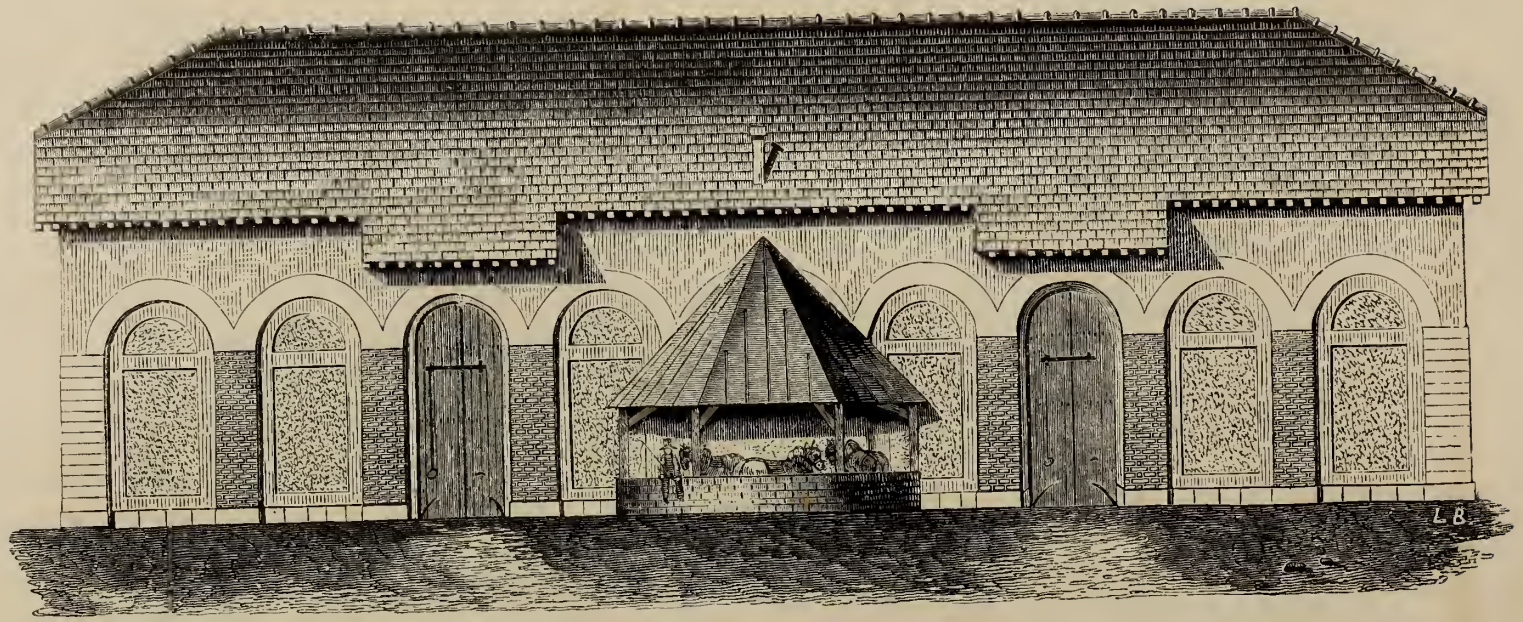
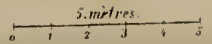
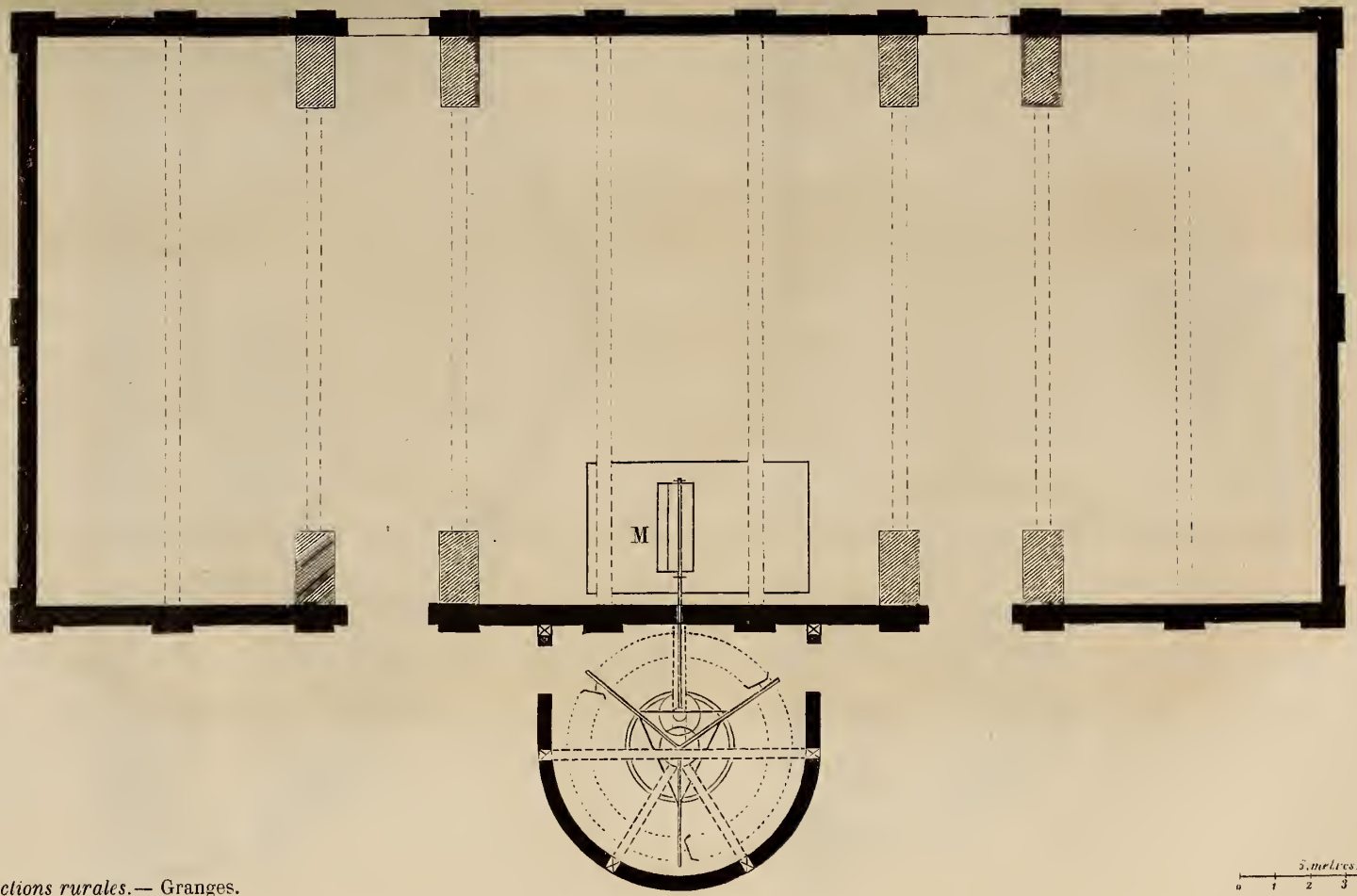
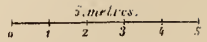


Fig. 455.







Constructions rurales.— Granges.

Fig. 456.

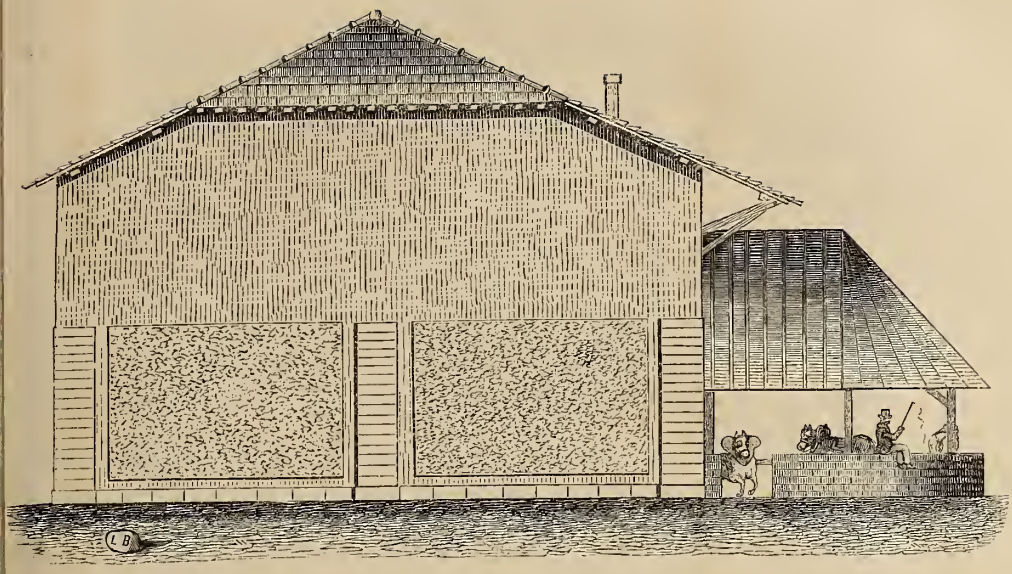


Fig. 457.

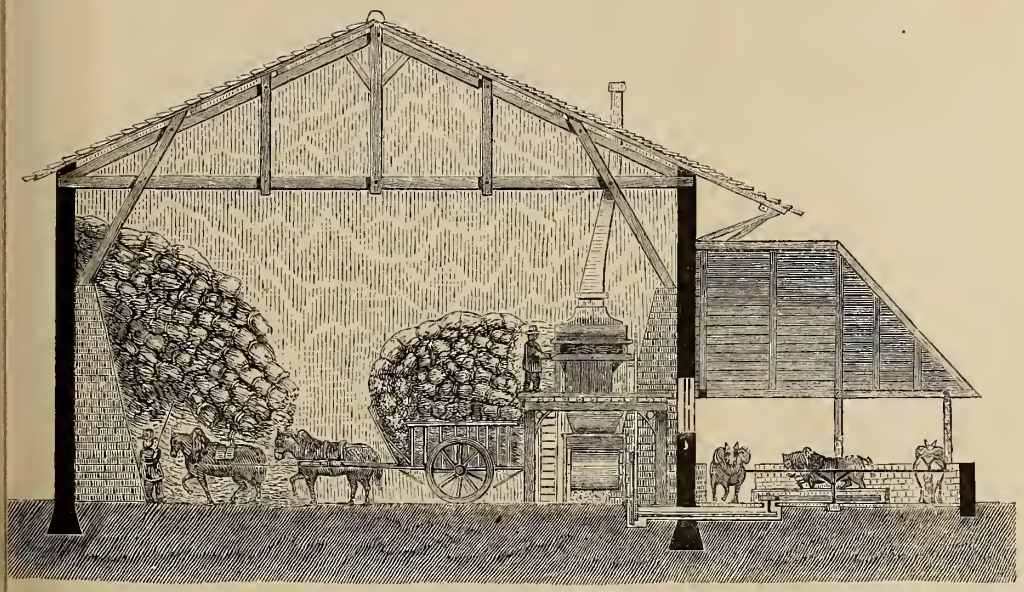
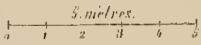


Fig. 458.



en bois de sapin : la pièce principale, l'entrait, est formée d'une longuerine de 16 mètres ; elle se rattache aux arbalétriers par des pièces doubles assemblées entre elles au moyen de boulons et de liens en fer. Des jambes de force doubles consolident encore l'assemblage ; huit s'appuient sur les éperons intérieurs, les autres sont scellées dans les montants des arcades. Le comble, un peu surbaissé, se termine en croupe à chaque extrémité. La couverture est en ardoise carrée, la grande portée des charpentes ne leur permettant pas de supporter un poids plus considérable. Il ne s'y trouve qu'une ouverture ; elle donne passage à la cheminée à air de la machine à battre. Le toit est prolongé au-dessus des grandes portes d'entrée dans les passages, de manière à les protéger contre la pluie ; la saillie en est soutenue par des jambettes de force en bois buttant contre le mur (coupe fig. 458).

L'emplacement du manége est entouré, ainsi que le montrent les fig. 455, 456, 457 et 458, par un mur semi-circulaire s'élevant à 1^{m},30 au-dessus du sol, et dans lequel sont ouverts deux passages d'accès : six potelets en bois s'appuient sur ce mur et supportent une toiture à base polygonale dont les fig. 455, 457 et 458 indiquent suffisamment la disposition. L'ensemble forme une espèce de petit hangar avec une couverture très-légère en planches recouvertes de papier goudronné tenu par des tasseaux. Une couverture en zinc remplirait le même rôle et serait plus solide.

La capacité de l'une des travées de la grange, y compris celle du comble au-dessus (hors des croupes), est de 520 mètres cubes, ce qui donnerait pour l'ensemble près de 4,600 mètres cubes ; mais, si on en défalque les passages pour voitures, l'emplacement de la machine, les espaces perdus dans le comble, on ne peut plus guère apprécier la capacité utilisable pour loger les récoltes qu'à 3,000 mètres cubes.

Grange avec manége au pignon. — Pour terminer ce qui est relatif aux granges avec machine à battre mue par un manége, nous présenterons un plan tracé dans l'intention de satisfaire à la fois aux exigences les plus économiques du service et à celles de la con-

struction. Si nous avions à élever un bâtiment de ce genre, et que les conditions d'accès n'y apportassent point obstacle, nous le disposerions ainsi que l'indique le plan ci-contre (fig. 459). Une construction rectangulaire, dont la largeur intérieure serait de 8 mètres et la longueur de 12 mètres environ, serait traversée dans son milieu par un passage permettant la circulation d'une voiture chargée de gerbes. De chaque côté, un petit hangar en appentis et couvert en zinc serait soutenu par des piliers en bois ; il aurait 5 mètres de hauteur, 3 mètres de large avec saillie du toit de 1 mètre, et une longueur égale à celle du bâtiment : ces hangars serviraient pour serrer la paille, les voitures vides, etc. La machine à battre serait placée à l'extrémité la plus rapprochée du centre de l'exploitation, et des ouvertures pratiquées dans le pignon donneraient communication avec le manége qui y serait adossé. Au-dessus de celui-ci se trouverait une chambre de dépôt provisoire pour les grains battus.

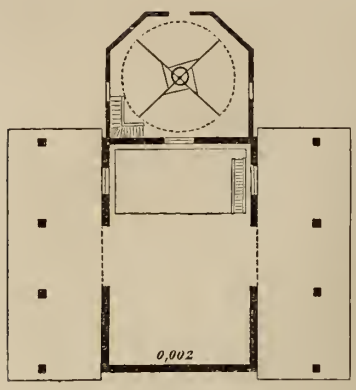


Fig. 459.

Une grange ainsi construite, et pouvant renfermer la quantité de gerbes équivalente à deux petites meules, présenterait une solution très-suffisante à la question de l'emmagasinage des grains en épis, dans la plupart des cas qui se présentent dans notre pays, à la condition de conserver en meules le surplus de la récolte.

Granges avec machine à battre mue par la vapeur. — Les différentes dispositions que nous venons de passer en revue pour les machines à battre mues par un manége peuvent s'appliquer au cas où l'on voudrait faire fonctionner ces appareils, à l'aide d'un moteur locomobile à vapeur ; il suffira de pratiquer, dans la paroi attenante à la batteuse, une ouverture qui permette d'introduire la courroie de transmission du mouvement : on amènera le moteur à la place où se trouve le manége dans ces divers exemples.

Mais, lorsque le moteur à vapeur est fixe, il est rare qu'il soit établi auprès de la grange; le plus souvent, le générateur de vapeur étant utilisé pour d'autres opérations, un local spécial lui est consacré, et là se trouvent des hache-paille, des coupe-racines, une batteuse, etc.; on y transporte alors les gerbes en petite quantité. Cependant on veut quelquefois attacher le générateur à la grange; pour l'installer, on élève alors à côté un petit bâtiment avec cheminée : il peut être attenant ou séparé. La disposition représentée dans la fig. 460 ci-contre est peut-être la plus favorable, parce que le générateur est isolé de la grange, et, en cas d'explosion de chaudière, il y a au moins un peu plus de chance d'empêcher la propagation de l'incendie. Le plan ci-contre est, à l'échelle de $0^m,002$ par mètre, celui d'une ancienne grange avec portail, à laquelle des additions ont permis d'adapter une machine à battre mue par la vapeur (1). La grange *a* consiste en un corps de bâtiment à cinq travées, dont une employée pour un passage transversal précédé d'un portail *b*, d'une forme analogue à celle qui est représentée dans la pl. 99 (page 290). D'un côté de ce portail, on a élevé en briques et colombages un bâtiment *e* de 3 mètres de largeur, coupé dans sa hauteur par des planchers espacés seulement de 2 mètres et qui forment de très-bons magasins pour les grains battus, le rez-de-chaussée étant destiné à un ballier. De l'autre côté, une construction semblable *d* renferme la machine à battre; vis-à-vis, et à une distance de 2 mètres, est élevé un petit bâtiment *c* avec cheminée : là se trouve le générateur du mouvement qui est transmis à la batteuse par un arbre de couche : celui-ci traverse l'espace intermédiaire, comme l'indique le plan. Cette disposition permet de faire communiquer la machine

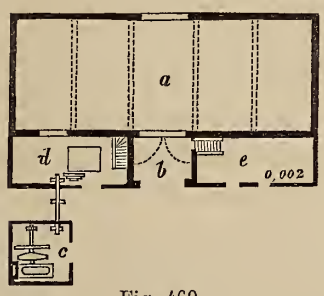


Fig. 460.

(1) Cette grange a été ainsi transformée par M. le baron Huttin, à Boissy-Saint-Léger (Seine-et-Oise).

à vapeur avec d'autres constructions placées de l'autre côté, tout en laissant des intervalles qui peuvent, dans un cas dangereux, rendre les bâtiments indépendants les uns des autres.

— Il nous reste à indiquer deux formes de granges adoptées avec quelque avantage dans plusieurs exploitations où l'on bat les grains à l'aide d'une machine.

Fig. 461.

La première est celle dite à T, dont la fig. 461 montre la disposition : la machine *m* est placée dans le montant du T, et le manége ou le moteur à vapeur est installé à côté. La grange occupe la portion du bâtiment placée à angle droit sur celle où se trouve la machine. On a bâti des granges de cette manière, tantôt avec la forme de T droit, tantôt avec celle de T renversé (⊥).

La seconde forme de grange est celle dite angulaire, qui admet deux étages, la machine à battre étant placée au premier étage.

Fig. 462.

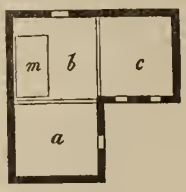


Fig. 463.

La fig. 462 représente le plan du rez-de-chaussée : en *a'* est le magasin pour le grain à battre, en *b'* l'emplacement où se trouve le tarare *t*, au-dessous de la batteuse ; en *c'* et *c''* sont deux compartiments pour les balles et menues pailles. La fig. 463 est le plan du premier étage ; le compartiment *a*, pour le grain à battre, est le même que celui *a'*, au rez-de-chaussée, qui s'étend dans toute la hauteur de la construction. En *b* est l'emplacement de la machine *m*, et en *c* la place où l'on bottelle la paille battue ; on enlève celle-ci par les fenêtres ou par une trappe communiquant avec l'un des compartiments inférieurs *c'* ou *c''*. Le moteur de la machine à battre lui est accolé. Cette forme de grange est adoptée dans plusieurs fermes anglaises.

GERBIERS

OU PAILLERS.

Les gerbiers (paillers ou granges ouvertes) ont la même destination que les granges ; ils en diffèrent en ce que leurs parois ne sont point closes, si ce n'est, parfois, d'une petite barrière mobile et à claire-voie, haute de $1^m,30$ à $1^m,50$ environ, pour protéger leur contenu contre les atteintes des bestiaux. On en distingue deux espèces principales : les gerbiers couverts et les gerbiers découverts.

Gerbiers couverts.— Les gerbiers couverts ne sont, à proprement parler, que des hangars où l'on entasse les gerbes de blé ; seulement il arrive souvent que l'on exhausse le sol sur lequel reposeront les gerbes, à l'aide d'une maçonnerie. Elle peut consister dans un mur élevé de $0^m,50$ à 1 mètre, régnant autour du hangar, et sur lequel viennent reposer les poteaux de soutenement : le vide qui se trouve au milieu est rempli en pierrailles surmontées d'une couche mince de terre battue. Cet exhaussement des gerbes pourrait se faire à l'aide d'un gril en charpente. Le plus souvent, c'est par un lit de menus fagots ou de paille, comme dans les granges, que l'on isole du sol les gerbes de grains.

Suivant la dimension et la disposition des gerbiers, pour lesquelles nous renverrons à ce que nous avons dit des granges, on ménage des passages pour les voitures dans l'exhaussement indiqué ci-dessus ; dans ces passages, comme sur les terre-pleins formés par l'exhaussement du sol, peuvent être établies des aires à battre au fléau.

Quelquefois on élève un mur ou une cloison en planches sur la face du gerbier couvert qui est exposé aux vents humides ; quand on construit un pareil abri, il est économique de placer la construction de manière à ce que ce soit l'un des pignons qui se trouve dans cette direction.

— Les divers hangars que nous avons décrits, et principalement ceux qui sont représentés dans les pl. 59, 86, 87, conviennent à l'emploi de gerbiers, avec ou sans exhaussement du sol ; nous avons dessiné (pl. 110) une partie de l'un des plus vastes gerbiers que nous ayons rencontrés dans nos excursions agricoles (1).

Il consiste en un grand hangar reposant sur des poteaux de 8 mètres d'élévation ; ces poteaux sont disposés sur trois rangs, ainsi que le montrent l'élévation (fig. 464), le plan (fig. 466) et l'élévation latérale (fig. 465). Ils supportent une ferme de charpente dont cette dernière figure fait comprendre la disposition ; elle est formée de pièces refendues en bois léger, assemblées entre elles par des boulons, des liens et des tirants en fer. Ces fermes, dont la portée est de 9 mètres, mesure prise hors œuvre, mais à l'aplomb des poteaux, sont réunies deux à deux, pour former des travées de 5 mètres de largeur, à l'aide d'assemblages dont l'élévation longitudinale (fig. 464) montre la disposition. Elles supportent une toiture en tuiles, dont la saillie est de 1 mètre sur les faces et de $1^{m},60$ sur les pignons ; elle est soutenue, de leur côté, par de petites jambes de force. La hauteur de la construction exige que toutes les pièces soient solidement réunies par des liens et assemblées avec soin.

Les voitures chargées de gerbes peuvent circuler dans tous les sens sous le gerbier, et s'avancer plus ou moins à mesure que le grain s'y entasse : une clôture est établie à l'une des extrémités.

Une pareille construction serait fort utile dans une grande exploitation ; on peut y abriter plusieurs voitures chargées, y déposer provisoirement, en attendant la mise en meules ou la rentrée dans la grange, une certaine quantité de gerbes ou de fourrages, ce qui est souvent précieux quand on est menacé par un orage. Le seul reproche qu'on pourrait adresser à ce gerbier serait une élévation un peu considérable, qui nécessite un personnel assez nombreux pour le placement des gerbes à la partie supérieure.

(1) Construit par M. Benneton, charpentier, dans la propriété de M. le baron Huttin, à Boissy-Saint-Léger (Seine-et-Oise).

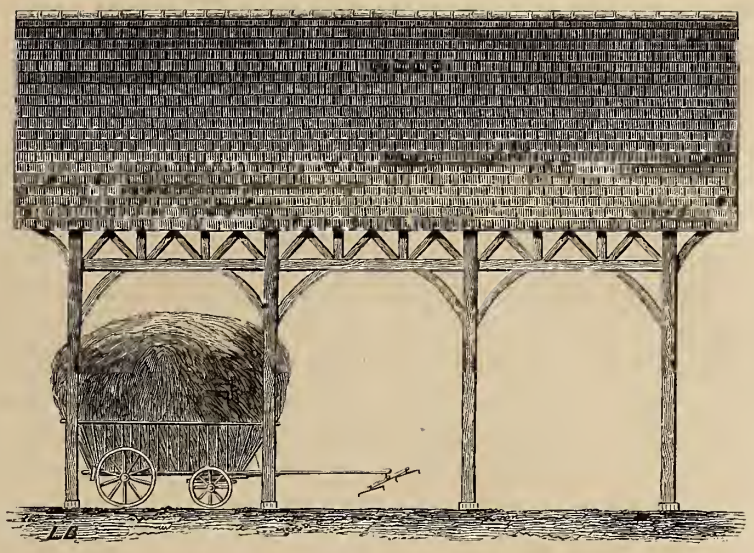


Fig. 464.

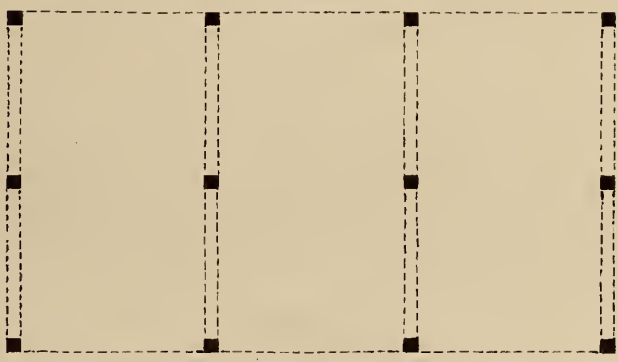


Fig. 466.

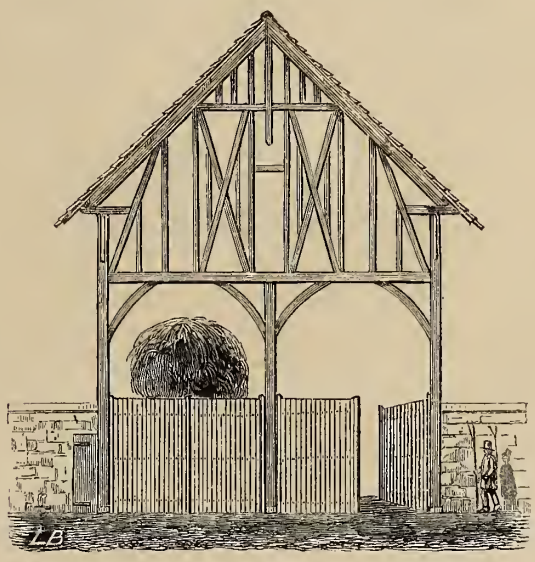
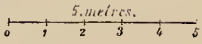


Fig. 465.

Constructions rurales. — Gerbiers.



— M. Morel de Vindé a fait construire sur poteaux un gerbier couvert dans lequel était une aire à battre au fléau. Ce gerbier consiste en un hangar ordinaire, soutenu par des montants en bois, reliés entre eux par des croix de Saint-André; mais il repose sur un plancher élevé à 1 mètre au-dessus du sol, à l'aide d'un certain nombre de dés en pierre supportant un gril en charpente, sur lequel sont cloués des madriers formant aire. Ces madriers sont réunis avec soin à l'endroit où le blé doit être battu. Afin d'empêcher l'ascension des rats ou des souris, l'auteur avait imaginé d'arriver au gerbier par un petit escalier en fer semblable à un marchepied de voiture, et qu'un contre-poids permettait de relever très-facilement.

— Différentes formes peuvent être données aux gerbiers couverts; voici un exemple qui a reçu différentes applications industrielles et qui constituerait un excellent gerbier.

La fig. 467 montre la coupe d'un des hangars que nos compagnies de chemin de fer (1) ont fait construire pour abriter les marchandises qu'elles doivent transporter; cette construction pourrait être imitée dans nos domaines. Au milieu est une partie élevée où l'on placerait les gerbes, de chaque côté les voitures accéderaient

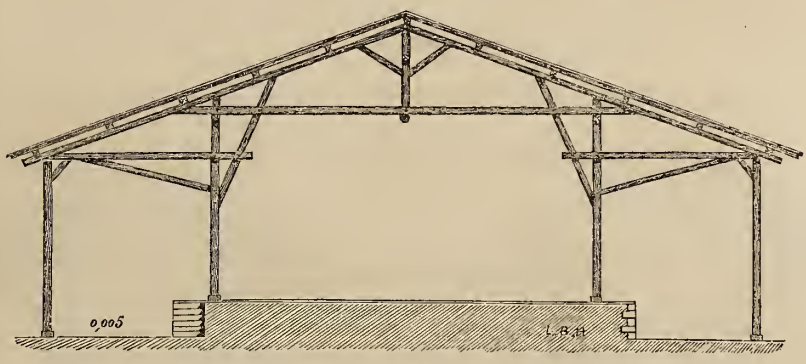


Fig. 467.

et seraient abritées, soit vides, soit pleines. Dans la disposition éta-

(1) Ligne de l'Ouest, gare de Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).

blie au chemin de fer (1), l'un des côtés est libre et non soutenu, tandis que l'autre est appuyé sur des poteaux qui maintiennent une légère cloison en planches; cette partie est placée du côté où règne le vent le plus violent de la localité. Dans notre dessin nous avons figuré des poteaux de chaque côté, il en résultera plus de solidité dans l'édifice, mais un peu moins de facilité pour l'accès des voitures.

A l'exception du massif central tout le magasin est construit en charpente de bois reliée par quelques liens, colliers et chevilles en fer. La couverture est en tuiles à emboîtement.

— C'est encore une construction qu'on peut utiliser d'une manière analogue qui est représentée en élévation latérale et en plan à l'échelle de $0^m,002$ par mètre dans les fig. 468 et 469, mais au lieu d'être établies en bois, les deux extrémités de ce magasin, que nous indiquons comme pouvant servir à l'usage de gerbier, sont construites en maçonnerie; dans l'intervalle de ces pignons, des poteaux en bois supportent une charpente légère dont les tirants consistent en une barre de fer, et dont les extrémités sont soutenues par des arcs-boutants en bois, ainsi que le montre le dessin. Comme dans le gerbier précédent, la partie centrale est élevée de 1 mètre environ au-dessus du sol, ce qui est excellent pour la conservation des grains; les voitures en approchent, soit

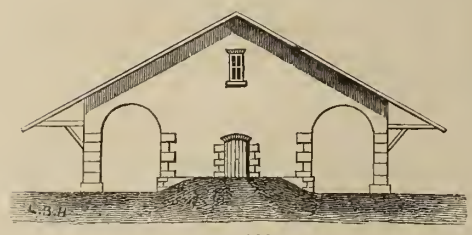


Fig. 468.

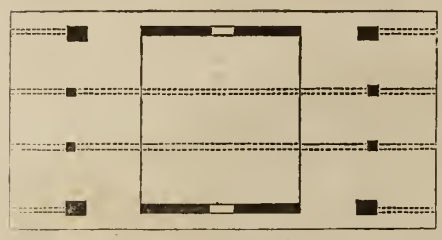


Fig. 469.

(1) Chemin de fer de l'Est, gare d'Ouzouer-la-Ferrière (Seine-et-Oise).

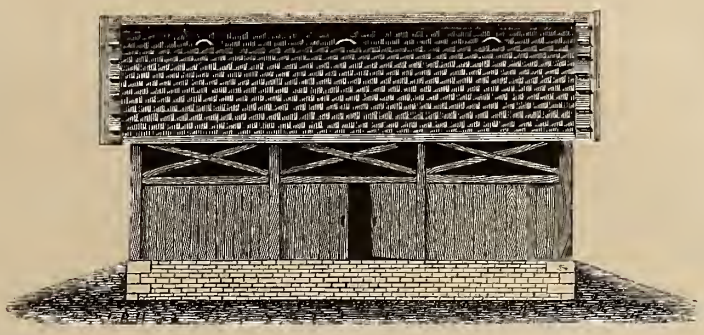


Fig. 467.

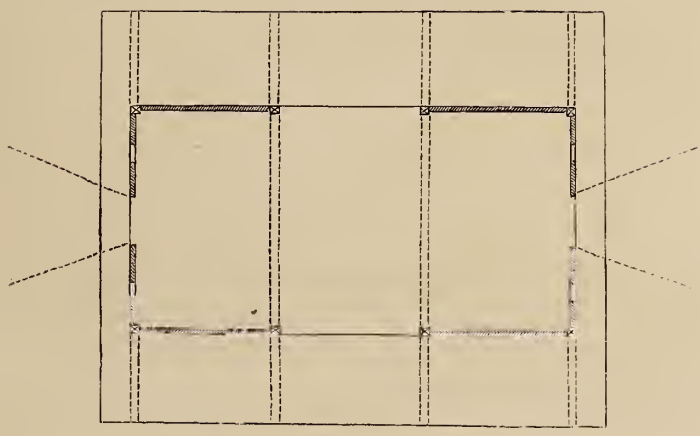


Fig. 468.

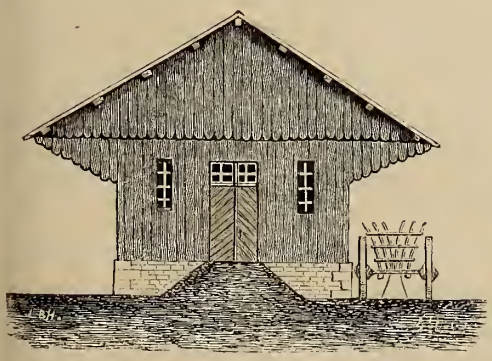


Fig. 467 *bis*.

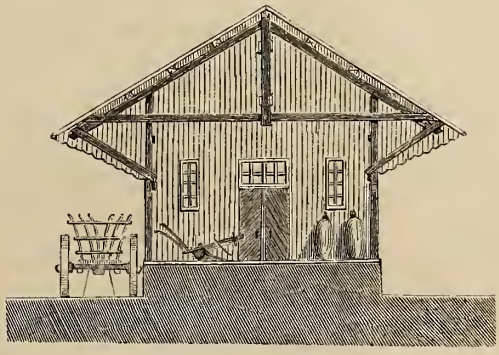
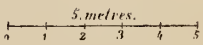


Fig. 469.



par les côtés, soit en passant sous les arceaux en maçonnerie pratiqués dans les deux pignons.

Ce gerbier serait plus onéreux à établir que le précédent; mais, là où le bois ferait défaut et où la pierre serait abondante, c'est un exemple de disposition que l'on pourrait imiter en y apportant plus ou moins de modifications.

Gerbiers à toit mobile. — Afin d'abriter plus complétement une certaine quantité de gerbes dont on forme une espèce de meule, et d'éviter les frais de couverture de cette meule, on a inventé des gerbiers dont on élève le toit à mesure que l'on entasse les épis au-dessous. Ces gerbiers consistent en une plate-forme autour de laquelle sont fixés des poteaux supportant une toiture légère qu'on exhausse par divers procédés assez simples, et qu'on maintient à l'aide de chevilles en fer; on a même proposé une toiture s'élevant à l'aide d'un pas de vis pratiqué sur un poteau central.

Ces gerbiers à toit mobile, ne pouvant atteindre de grandes dimensions, ont été peu utilisés ; nous avouons n'en avoir rencontré nulle part ailleurs qu'en Hollande où ils sont assez communs, nous croyons que les avantages qu'ils présenteraient en France seraient dépassés par les difficultés, non de leur construction, mais de leur usage.

Aujourd'hui la fabrication des toiles cirées ou imperméables a fait tant de progrès, qu'une couverture de ce genre peut fort bien être employée dans presque tous les cas où les gerbiers à toit mobile étaient de quelque utilité.

Nous renverrons donc, pour leur description, aux ouvrages de M. Morel de Vindé et de M. de Perthuis, qui en ont donné des dessins détaillés.

Gerbiers découverts. — Ces gerbiers sont tout simplement des supports de meules construits absolument de la même manière que les supports pour meules à fourrages; nous renverrons à la description que nous en avons faite (page 263). La valeur plus grande des éléments qui les garnissent exige plus de précautions encore contre les atteintes de l'humidité et les dangers que la malveillance peut leur faire courir : la hauteur des supports et la réunion des meules

dans un endroit bien clos sont les meilleurs moyens préservatifs. On préfère cependant quelquefois disperser les meules de grains, d'abord pour éviter des transports onéreux au moment de la récolte, ensuite pour se garantir contre les chances de communication de l'incendie; il faut alors que l'emplacement choisi puisse être surveillé de loin. Peut-être serait-ce le cas de dire, avec un auteur moderne, que le meilleur préservatif contre les risques d'incendie est « un contrat d'assurance avec une bonne compagnie. »

Gerbiers mobiles. — En Angleterre, on établit de petits supports de meules en fer et fonte, montés sur des roues et placés sur un petit chemin de fer. Ces supports sont dans une cour, à proximité de la grange et de la machine à battre, et on amène les meules tout entières, à l'aide du chemin de fer, jusqu'à la porte de la grange; nous donnerons le plan d'établissement d'un système semblable dans la deuxième partie de notre travail.

CAGES A MAIS.

Les épis de maïs, après la récolte, lorsqu'ils ont été dépouillés de leurs *spathes* ou feuilles d'enveloppe, conservent encore, dans la *panouille* ou *râpe* qui supporte les grains et dont la consistance est spongieuse, une humidité qui ne disparaît que très-lentement dans nos climats. Si on les dépose en tas sur un plancher, la moisissure ne tarde pas à s'y mettre, toutes les fois que l'air ne peut pas circuler avec la plus grande facilité dans leur masse. Aussi, dans beaucoup de localités, on commence par faire passer au four les épis

de maïs et on les égrène; ou bien on suspend à des perches les épis liés en paquets par leurs feuilles, et on les expose à l'air sous des hangars, dans les combles des bâtiments, sous la saillie des toits. Ces deux procédés ont le grave inconvénient d'exiger une main-d'œuvre considérable à l'époque de la récolte, où tant de travaux divers en réclament une autre application : en outre, le premier est long et absorbe une certaine quantité de combustible; le second demande beaucoup d'emplacement disponible : ils ne sont applicables que dans la petite culture. Lorsque, dans une exploitation rurale, on aura à loger le produit de 3 ou 4 hectares cultivés en maïs, il faudra avoir recours à une construction spéciale, c'est-à-dire élever des cages à maïs.

Cages à maïs. —Les cages à maïs sont des constructions en charpente très-étroites, dont toutes les parois, à l'exception du toit, sont formées de claires-voies assez rapprochées pour retenir les épis; l'air y peut donc facilement circuler. Ces cages sont portées sur des poteaux élevés de 1 à 2 mètres, ce qui les isole du sol et les garantit contre les incursions des rats; on obtient plus de sûreté encore, sous ce dernier rapport, en garnissant les poteaux avec des feuilles de zinc disposées en forme d'entonnoir renversé, comme on le fait pour les pieds de meules à grain (page 263).

Les côtés de la construction sont formés par des bâtis en charpente; les montants qui forment les angles de la cage peuvent être le prolongement des poteaux de soutien. On cloue, sur ces bâtis, des lattes ordinaires, en laissant entre elles un intervalle à peu près égal à leur largeur. Le plancher inférieur est formé de voliges plus résistantes, entre lesquelles on laisse aussi un espace vide de $0^m,02$ à $0^m,03$ de largeur. Aux deux extrémités sont pratiquées des portes aussi à claire-voie, et superposées les unes aux autres dans toute la hauteur de la construction, afin de faciliter le remplissage; elles doivent se fermer à clef : on y accède par des échelles mobiles. La couverture peut être faite en toute espèce de matériaux : cependant la paille a été recommandée comme le meilleur abri contre la neige ou la pluie; on a encore indiqué une toiture en voliges recouvertes

aussi avec de la paille, dont une des extrémités serait mobile, pour assurer le remplissage entier de la cage. Le toit doit avoir une saillie suffisante pour protéger les parois contre la pluie, sans cependant apporter d'obstacle à la circulation de l'air : on pourra lui donner $0^m,50$ ou $0^m,75$.

La planche 111 représente les détails de construction d'une cage à maïs construite sur ces principes (1). La fig. 470 est l'élévation latérale, la fig. 471 celle de l'une des extrémités, dans laquelle on peut apercevoir les deux portes superposées. Le plan au niveau du sol (fig. 472) indique la position des piliers qui supportent la construction; celui au niveau du plancher (fig. 473) montre la forme de la cage. Enfin la fig. 474, qui est une coupe en travers des plans (suivant la ligne AB), fait voir l'enfoncement des poteaux dans le sol pour assurer la solidité de la construction.

Dimensions. — La largeur des cages peut être fixée à 1 mètre. Matthieu de Bonafous a indiqué $8^m,80$ seulement, et Mathieu de Dombasle $1^m,15$. Ces limites ne doivent pas être dépassées.

La hauteur, quoiqu'elle puisse être plus grande, sera bornée à 2 ou 3 mètres, pour la commodité du service.

La longueur, proportionnée à la quantité de maïs qu'on voudra renfermer dans la cage, ne dépassera pas toutefois une vingtaine de mètres, car alors elle serait très-difficile à remplir.

Quant aux dimensions qu'il convient de donner à la cage dont on a besoin en raison de l'étendue des cultures, voici les données que Mathieu de Dombasle a indiquées (2) comme suffisamment approximatives :

« Si on observe que le maïs en épis occupe environ trop fois autant de volume qu'après avoir été égrené, et si on suppose que le terrain doit rendre 30 hectolitres par hectare, on aura à loger, pour cette étendue de terrain, 90 hectolitres ou 9 mètres cubes. Une cage

(1) Construite par notre ami Matthieu de Bonafous, dans l'une de ses propriétés du Piémont.

(2) *Annales de Roville*, 9 vol. in-8°, 1824 à 1832.

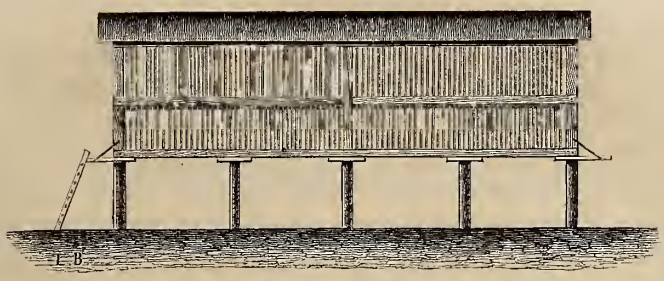


Fig. 470.

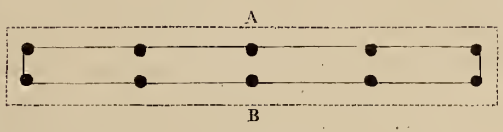


Fig. 472.

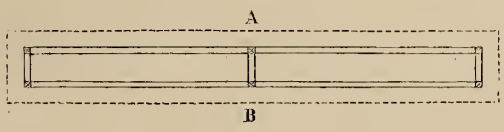


Fig. 473.

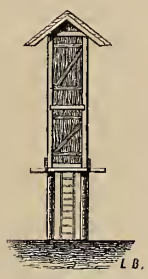


Fig. 471.

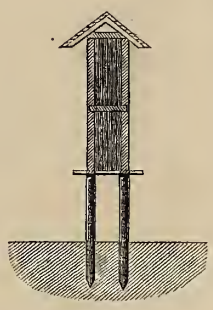
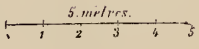


Fig. 474.

Constructions rurales. — Cage à maïs.



ayant 1 mètre de largeur et 2 de hauteur, la récolte de chaque hectare occupera donc $4^m,50$ de longueur. »

Dispositions diverses. — La plupart du temps, les cages à maïs sont élevées sur poteaux à $1^m,50$ ou 2 mètres au-dessus du sol, comme celle que nous venons de décrire ; elles forment des constructions isolées : on peut en placer plusieurs à côté les unes des autres, en laissant entre elles un intervalle d'une dizaine de mètres au moins.

Une cage à maïs avait été établie à Roville au-dessus d'un hangar, elle était comprise entre les prolongements de deux montants servant à soutenir, au milieu, la toiture à deux pentes de ce hangar, dont le poids la consolidait.

On pourrait placer de même une cage à maïs au-dessus de toute construction, en maçonnerie ou autrement, telle que grange, fenil ou remise, mais non au-dessus de logements d'animaux.

Autres locaux pour conserver le maïs. — Les hangars peuvent servir à la dessiccation des épis de maïs; on en forme des paquets, comme nous l'avons dit, et on les attache à des gaules qu'on suspend horizontalement sous les hangars.

— Matthieu de Bonafous a indiqué, dans un bel ouvrage sur le maïs (1), le procédé de conservation employé par M. le comte de Villeneuve; il consiste à placer les épis sur des claies formées de liteaux, entourées d'un rebord de $0^m,10$ à $0^m,15$ et soutenues par des chevalets les unes au-dessus des autres, ou suspendues par des tringles de fer attachées à la charpente, dans des greniers ou sous des hangars.

— Le même auteur ajoute que, dans les localités où il existe des ateliers de vers à soie construits d'après les méthodes qu'il a propagées et que nous avons indiquées (page 236), on peut, ainsi qu'il l'a fait, en profiter pour sécher les épis, en les étendant sur les claies dont ces ateliers sont garnis; il est facile de les aérer au moyen des fenêtres et des soupiraux qui servent à ventiler la magnanerie.

(1) *Histoire naturelle, agricole et économique du maïs*, par Matthieu de Bonafous. Paris, 1836, gr. in-fol. avec planches coloriées.

GRAINERIES

OU MAGASINS A GRAINS.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les graineries (graniers, grainiers, greniers) sont les endroits où l'on dépose les grains après leur séparation de l'épi et où on les conserve jusqu'à leur emploi.

Les grains ont à redouter trois causes d'altération dépendant des locaux : l'humidité, qui facilite l'apparition des cryptogames (champignons); la chaleur, qui favorise le développement des insectes; et la lumière, dont l'influence accélère la végétation du grain. L'humidité et la chaleur réunies développent, en outre, les phénomènes connus sous les noms d'*échauffement*, de *fermentation*, et la lumière avec la chaleur et l'humidité détermine une germination rapide. Les magasins à grains doivent donc être à la fois secs, frais et privés de lumière ; la ventilation, les soins de propreté, l'exposition au nord, l'obscurité et un emplacement convenable contribuent à rendre un local apte à la conservation des grains.

Position.— La grainerie doit être établie à l'étage supérieur d'une construction, et non au rez-de-chaussée; les vides des combles lui sont souvent consacrés, d'où est venu le nom de *grenier* appliqué à l'étage situé au-dessous du toit : c'est cependant une mauvaise position pour placer les grains. On doit éviter aussi de les déposer au-dessus des logements d'animaux. (Voir *Emplacement*, IIe partie.)

Exposition. — L'exposition au nord est la plus favorable pour une grainerie. Les ouvertures principales seront percées de ce côté; quelques-unes seulement pourront être placées au midi, de manière à établir un courant pour le renouvellement de l'air intérieur. Du

reste, plus le bâtiment sera exposé aux vents froids, plus le grain aura chance de se conserver longtemps.

Plancher. — Le plancher d'une grainerie peut être en bois, en dalles, en carreaux de terre cuite; mais il faut qu'il soit parfaitement joint, afin que le grain ne se glisse pas dans les interstices, que la poussière ne s'y entasse pas et que les animaux dévastateurs n'y trouvent pas asile.

Les planchers qui supportent le grain doivent être garnis pardessous d'un plafond, et l'entrevous des solives hourdé en plein. Les planchers soutenus par des voûtes sont très-bons, parce que généralement ils ont une grande force.

Lorsque plusieurs pièces à usage de graineries sont superposées dans un bâtiment spécial, on forme de bons planchers avec des lames en bois de chêne posées sur les solives mêmes.

Le long des parois de la pièce, en guise de plinthes, il sera prudent de sceller un rang de carreaux minces en terre cuite ou d'ardoises cimentées, pour empêcher les rats et les insectes d'y pratiquer des trous; on obtient un résultat à peu près analogue en revêtant les murs d'un enduit dans la composition duquel on fait entrer du silex concassé, de manière à en former une espèce de ciment.

Plafond. — On a souvent nié l'utilité des plafonds dans les graineries, parce que les entrevous des solides laissés vides assurent des retraites aux souris; mais les plafonnages ont l'avantage d'empêcher les insectes de se nicher dans les fentes du bois et ils facilitent le nettoyage du local : il faut donc en établir et, autant que possible, hourder en plein les entrevous des solives.

Dans le cas dont nous venons de parler, où plusieurs chambres à grains sont superposées, on peut se dispenser d'établir des plafonds.

Lorsque la grainerie est placée dans un comble, on plafonnera le dessous du toit, pour empêcher la neige de pénétrer à travers les vides des tuiles ou des ardoises; des ouvertures pour la ventilation seront alors nécessaires, parce que le plafonnage diminuera l'aération du local.

Les plafonds en plâtre sont les meilleurs; à leur défaut, on emploie un voligeage bien assemblé. Sur les joints de celui-ci, on colle même quelquefois des bandes de toile et de papier, qui se conservent suffisamment si le local est bien aéré.

Un plafond formé d'une voûte en pierres permet de détruire les insectes par le feu.

Ouvertures.— Les ouvertures d'une grainerie doivent être établies avec soin, parce qu'elles contribuent à la conservation du grain et à la sécurité du propriétaire.

Portes.— Les portes donneront passage à un homme chargé d'un fardeau pesant; leur accès sera donc très-facile. Une largeur de $0^m,90$ à $1^m,00$ et une hauteur de 2^m à $2^m,30$ sont les dimensions les plus généralement adoptées. On ménage quelquefois, dans le bas de la porte, une chatière à coulisse.

Il est inutile de dire que la porte principale d'une grainerie sera munie d'une serrure à clef. On a conseillé d'y fixer des portes en tôle pour arrêter la communication de l'incendie. D'autres fois, comme moyen d'aération, on y a placé des portes à claire-voie dans la partie supérieure seulement (à cause des souris).

Fenêtres.—Les petites ouvertures qui serviront de fenêtres seront plutôt étroites que larges proportionnellement à leur hauteur; elles descendront jusqu'au niveau du plancher qui supporte le grain. On les garnira de deux châssis, l'un vitré et l'autre grillé; le premier sera fermé dans les temps humides et ouvert dans les temps secs, le second sera fixe et servira à empêcher l'introduction des oiseaux granivores : on a recommandé de recouvrir, en outre, toutes les ouvertures avec une toile métallique qui empêche l'accès des papillons reproducteurs. On se contente souvent d'un châssis dormant garni d'un grillage à petites mailles; mais il vaut mieux y joindre un châssis mobile et vitré, ou plein en forme de volet.

Les lucarnes ouvertes dans les ouvertures seront fermées comme les autres fenêtres, et toujours garnies d'un grillage.

Fenêtre-porte. — Une fenêtre-porte est percée presque toujours sur la face principale d'une grainerie ou au pignon de la construc-

tion qui lui est destinée. Cette fenêtre-porte est surmontée d'une poulie pour l'introduction des sacs de grain. Afin d'empêcher des accidents, on pose en travers un appui mobile formé d'une barre de fer coudée à ses deux extrémités, et qu'on engage dans deux forts pitons scellés dans l'épaisseur du tableau. On y installe quelquefois une espèce de petit balcon en charpente, dont le plancher s'ouvre; celui-ci est formé de deux volets placés horizontalement; on les relève sur les côtés du balcon, pour le passage des sacs de grain.

Trappes. — Pour monter ou descendre les sacs, on ouvre aussi des trappes dans les planchers; on leur donne à peu près 1 mètre carré de surface, on les ferme par deux volets comme les trappes des balcons; une poulie est fixée au-dessus, dans le plancher supérieur ou dans la charpente du comble.

Appareils de ventilation. — Outre les portes et fenêtres latérales, on établit, dans les graineries spéciales, des moyens de ventilation plus énergiques; ils sont de diverses natures.

Des cheminées, analogues à celles que nous avons décrites pour les logements d'animaux et s'ouvrant au plafond supérieur feront naître un courant d'air ascendant. On obtiendra le même résultat à l'aide de trappes ouvertes dans le plancher sur lequel repose le grain: ces trappes auront quelques décimètres carrés de surface; elles seront garnies de grillages en fonte : on peut les fermer, en dessous, par un ais à coulisse. Il faut y avoir recours principalement lorsqu'il existe plusieurs étages de magasins superposés; dans ce cas, on ne les place pas directement les unes au-dessus des autres, mais de manière à ce que les courants d'air ascendants se dirigent diagonalement, ce qui rend plus complet le renouvellement de l'air. Il n'est pas besoin de dire que de pareilles trappes ne peuvent s'ouvrir qu'au-dessus de remises, de hangars, de passages, et non au-dessus de locaux d'habitation ou de dépôts de matières laissant échapper des émanations, quelles qu'elles soient.

On établit encore des courants horizontaux de ventilation, principalement par les fenêtres. On facilite l'introduction de l'air dans

les tas de grain, en faisant traverser ceux-ci par des briques tubulaires placées bout à bout, ou par des tuyaux de drainage de $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre, placés de même sur le plancher et attachés sur des lattes, pour qu'ils ne soient pas dérangés pendant l'entassement du grain. Voici un autre système qui a été souvent appliqué : on assemble deux planches en forme de V renversé Λ, ou bien trois planches en forme d'auge renversée; on les perce de trous et on les place de manière que leur côté ouvert repose sur le plancher, les autres côtés devant être couverts par le tas de grain; on forme ainsi des espèces de tubes qu'on dirige transversalement au bâtiment et dans toute sa largeur, de manière à ce que leurs extrémités correspondent à de petites ouvertures ou à des barbacanes percées dans les murs (1).

Enfin nous proposerons d'introduire dans les éléments de construction des parois de grainerie les briques tubulaires d'invention nouvelle. Si l'on en place un certain nombre perpendiculairement à la direction des murs, de manière à ce que leurs trous (de $0^m,01$ de section seulement) laissent communiquer l'intérieur du local avec l'air extérieur, au niveau du plancher, on aura un moyen de ventilation qui sera suffisant pour la conservation des grains dans la plupart des exploitations rurales.

Séparations. — Pour distinguer les divers grains entre eux, on établit, dans des locaux spéciaux, des séparations formant des compartiments. Des petites cloisons en briques sur champ maintenues par un potelet, ou des panneaux en bois léger, ayant de $0^m,60$ à $0^m,75$

(1) Ce système de ventilation a été imité dans la construction d'un appareil ingénieux, connu sous le nom de *Salaville*. Il consiste en une série de tuyaux percés de trous au-dessus desquels on entasse le grain; une machine soufflante fait passer un courant dans les tuyaux, et par suite à travers le grain qui les surmonte. Duhamel du Monceau avait conseillé l'emploi des cuviers à deux fonds, dont l'un à claire-voie recouverte d'un tamis en crin, et entre lesquels on insufflait de l'air. (Voir *Cours d'agriculture* de l'abbé Rozier, et le *Traité de la conservation des grains* par Duhamel du Monceau.) — M. A. Devaux a proposé un système analogue à celui de Salaville quant à la ventilation, mais dont la disposition est verticale. (Voir *Annales de l'agriculture française*, 5e série, tome XX, 1862, page 435.)

et même 1 mètre de hauteur, forment ces séparations. Afin de faciliter le nettoyage et l'enlèvement du grain, la partie qui est du côté du passage est fermée par un panneau mobile; il est maintenu par des tasseaux fixés sur les autres côtés et formant une coulisse verticale. Quelquefois même on supprime ce panneau.

Nettoyage. — Les graineries doivent être nettoyées tous les ans au moins une fois, pour empêcher la multiplication des insectes et animaux nuisibles. On bouchera toutes les crevasses des murs, les interstices des planchers, les fentes et les gerçures du bois, après les avoir brossés pour en enlever la poussière que l'on jettera au feu. Un lait de chaux détrempée dans une dissolution de colle de pâte servira à blanchir le tout, en contribuant au même résultat.

Dimensions des graineries. — Les divers grains ne se conservent dans un local plan qu'à condition qu'ils formeront une couche assez peu épaisse pour que l'air la traverse. On peut augmenter la hauteur de cette couche à mesure que la dessiccation s'opère : après la récolte, on doit lui donner seulement $0^m,30$ à $0^m,50$ d'épaisseur; plus tard, on l'augmentera successivement jusqu'à $0^m,75$ ou $0^m,80$; mais on ne peut dépasser et même à peine atteindre 1 mètre. D'ailleurs le poids du grain est un obstacle qui s'oppose à ce qu'on en agglomère de grandes masses.

Si l'on dispose le grain par couche de $0^m,50$ d'épaisseur moyenne, 5 hectolitres occuperont une surface de 1 mètre carré. Si le magasin est destiné à du blé-froment, le plancher aura, dans ce cas, à supporter un poids de 375 kilogrammes par mètre, en supposant que le blé pèse 75 kilogrammes par hectolitre; le poids d'une couche de 1 mètre d'épaisseur serait donc de 750 kilogrammes, ce qui est énorme. Les autres grains donneraient une charge moindre, mais encore considérable.

On sait que les grains, en se desséchant, perdent, par année, environ 4 à 5 pour 100 de leur poids et de leur volume; cette perte a peu d'importance pour fixer la dimension à donner aux graineries. On compte généralement, dans les exploitations rurales, sur une couche de $0^m,50$ d'épaisseur pour calculer la surface des locaux

destinés à la conservation des grains et pour déterminer la quantité qu'on y emmagasinera.

Quant à la hauteur des pièces, elle peut être très-petite; il suffit qu'un homme s'y meuve à l'aise : 2 mètres ou $2^{m},30$ donneront cette facilité, ce qui permet de superposer les locaux pour les grains. Dans les combles des bâtiments, la hauteur de 2 mètres n'est nécessaire que sous le lieu du passage.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Grainerie simple. — La disposition la plus ordinaire pour les graineries est celle qui consiste à lui consacrer une pièce sur les côtés de laquelle on place les tas de grains, avec ou sans séparations entre eux. Si le local est étroit, les grains occupent un seul côté et on laisse un passage sur l'autre; si la pièce est assez large, les grains sont placés le long des parois, de chaque côté d'un passage central. A l'une des extrémités on peut établir une trémie avec un boyau en toile s'ouvrant dans un passage sis à l'étage inférieur : cette trémie facilite l'enlèvement du grain, qui peut s'opérer, en outre, par une fenêtre-porte avec poulie, comme nous l'avons indiqué (page 325).

Graineries superposées. — Quand on a beaucoup de grains à emmagasiner, pour éviter de donner à la grainerie un développement trop considérable, on la forme de plusieurs étages superposés et espacés seulement de 2 mètres. On fait communiquer ces étages entre eux par des trappes garnies d'ais à coulisses ou à volets, par des trémies avec boyaux, par des ouvertures pour l'aération, etc.; nous en avons indiqué un exemple (page 311). La disposition intérieure de chaque étage est la même que celle d'une grainerie plane.

Graineries verticales. — Pour faciliter l'aération des grains, on a proposé de les placer dans des espèces de cheminées verticales et de les faire traverser par des courants d'air ascendants ou latéraux. Ces graineries consistent, la plupart du temps, en une série de trémies superposées, et on les remplit par la partie supérieure; en extrayant ensuite par le bas une portion du grain, on lui imprime un mouvement qui se transmet à la masse.

Bien des systèmes de ce genre ont été proposés : nous reproduisons ici un projet de grainerie verticale d'après sir J. Sinclair, fondateur du bureau d'agriculture de Londres, auquel nous empruntons une partie de sa description.

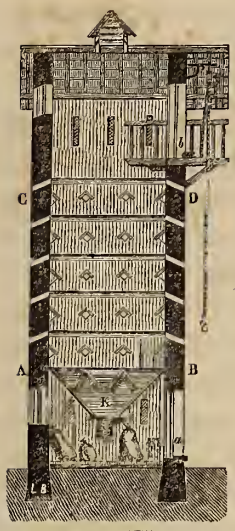


Fig. 475.

Le bâtiment a pour plan un carré de 4 mètres de côté ; il est composé de quatre murs solidement construits ; la hauteur jusqu'au faîte est de 11 mètres. La fig. 475 ci-contre représente, à l'échelle de $0^m,005$ par mètre, une coupe transversale du bâtiment. A l'extrémité supérieure est une porte précédée d'un petit balcon auquel on accède à l'aide d'une échelle; un balcon à peu près semblable existe à l'intérieur. Au-dessus de la porte est une grue pour élever les sacs.

Sur chacune des parois sont des rangs de trous pour l'admission de l'air ; ils sont espacés de 1 mètre entre eux. Des augets en bois correspondent d'un trou dans une face de la grainerie au trou qui lui est opposé dans l'autre face ; ces augets sont faits de deux planches de $0^m,025$ d'épaisseur sur environ $0^m,15$ de largeur, clouées à angle droit, comme les chéneaux en bois qui reçoivent l'eau des toitures des maisons, mais avec cette différence que ces augets qui traversent le grenier ont l'angle en dessus ainsi qu'une faîtière. On aperçoit, dans la fig. 475, les extrémités d'augets pareils qui coupent les premiers à angle droit, et vont également d'un trou à l'autre dans les deux autres faces de la grainerie, ainsi que l'indique la fig. 476, qui est une coupe horizontale suivant une ligne CD (fig. 475) : des demi-augets formés d'une seule planche inclinée le long des murailles sont placés dans le même sens et terminent les rangs de ventilateurs. Ces rangs, perpendiculaires aux premiers, n'en sont distants que de $0^m,50$. Tous les trous dans les murs doi-

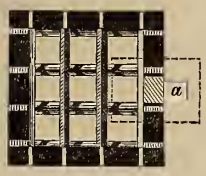


Fig. 476.

vent avoir une pente à l'extérieur, afin d'empêcher la pluie et la neige de pénétrer dans la grainerie ; ils sont garnis extérieurement d'un grillage très-fin, pour fermer le passage à toutes sortes d'insectes.

A $2^{m},50$ au-dessus du sol, la grainerie est fermée par un fond divisé en neuf trémies, ainsi que le montre la fig. 477, qui est une coupe horizontale suivant la ligne A B (fig. 475). Ce fond doit être très-solidement établi, car il supporte toute la masse de grain supérieure. Au-dessous est une trémie K plus grande (fig. 475), qui reçoit les neuf autres et qui a, dans le fond, une trappe que l'on ouvre quand on veut faire sortir le grain. Une chausse en toile est attachée au-dessous de cette trappe et facilite l'introduction des grains dans un sac ou dans une mesure.

Fig. 477.

On élève par la grue les sacs de grain dans le comble, et on les vide dans la grainerie par-dessus la balustrade que l'on aperçoit dans la fig. 475. Le grain tombe dans le fond du grenier, et, passant par les neuf trémies, remplit la large trémie inférieure, dont on a eu soin de fermer la trappe. La grainerie se remplit à mesure que l'on verse du grain, et on peut en mettre jusqu'au niveau de la balustrade

Les augets ventilateurs étant tous placés ainsi, Λ, dans la forme d'un V renversé, et les trous dans la muraille étant immédiatement dessous, il est clair que, malgré que la grainerie soit remplie jusqu'au comble, le grain ne s'élèvera pas plus haut que les extrémités inférieures des planches, comme le ferait un fluide ; il restera donc sous chaque auget un vide où l'air pourra circuler librement.

Les ouvertures dans le fond des trémies ne doivent pas laisser couler le grain plus vite les unes que les autres ; c'est pour cette raison que celle du centre sera la plus petite, parce que le grain qui y correspond trouve moins d'obstacle que partout ailleurs ; les quatre qui sont dans le milieu des côtés doivent être un peu plus larges, à cause du frottement que le grain éprouve contre les côtés

de la grande trémie; mais les quatre trémies des angles auront leurs ouvertures les plus larges de toutes, parce que les frottements dans les angles sont plus forts que dans les autres parties.

Lorsque la grainerie est remplie de grain, si l'on ouvre la trappe inférieure, il est évident que toute la masse sera mise en mouvement pour remplacer le grain qui sort par en bas; conséquemment une nouvelle surface sera successivement exposée à l'air qui entre par les trous de la muraille et qui circule sous les augets renversés, de sorte que, en ôtant quelques hectolitres seulement, toute la masse du grain qui est au-dessus sera remuée sans autre main-d'œuvre. Les demi-augets formés avec une seule planche le long des murailles sont aussi très-utiles, non-seulement pour admettre l'air dans l'intérieur, mais encore pour éloigner le grain des murailles; sans cet expédient, les mêmes grains toucheraient la muraille du haut en bas. Les murs doivent être doublés en planches bien jointes.

Il faut avoir soin de faire descendre les planches des augets au moins $0^{m},05$ plus bas que les trous des murs, afin que le grain ne puisse s'y loger.

Au-dessus de la grainerie est un ventilateur formant pavillon, avec côtés garnis de lames de persiennes, pour donner à l'air un courant par le haut du local aussi bien que par-dessous les augets: d'autres ouvertures grillées en toile métallique, de même que le ventilateur, contribuent à l'aération : on pourrait peut-être augmenter celle-ci en perçant les augets de trous assez petits pour ne pas laisser passer le grain.

J. Sinclair proposait de mettre immédiatement sous la trappe un tarare pour vanner le grain : un conduit ferait tomber le grain nettoyé dans un sac qu'un chariot conduirait dehors, et la grue le prendrait pour le remonter au sommet du bâtiment.

« Sur ce principe, dit-il, on peut faire une grainerie de la grandeur que l'on voudra, depuis celle du coffre à avoine pour l'écurie jusqu'au magasin de la plus grande dimension. » Ajoutons que la résistance des parois devrait être très-grande dans un vaste établissement: il faudra la calculer avec soin. Peut-être serait-il plus avan-

tageux, au point de vue de la conservation du grain, d'établir plusieurs graineries de dimensions à peu près semblables à celle représentée dans les fig. 475, 476 et 477. Une application assez heureuse, indiquée par M. Roux, consiste à en réunir trois à côté les unes des autres, en y ajoutant un hangar en avant; un escalier extérieur et au milieu établit une communication avec l'espèce de pont ou balcon qui joint les ouvertures supérieures des trois compartiments. La réunion d'un plus grand nombre de graineries verticales pourrait être un obstacle à l'aération du grain, celles qui sont placées entre deux autres ne recevant d'air que sur deux faces.

M. de Coninck a décrit un grenier qu'il nomme aérateur-pelleteur, dont l'établissement repose sur des données analogues à celui de Sinclair; les augets ventilateurs y sont remplacés par des planches à interstices laissant échapper le grain et espacés de 2 mètres entre eux. (Voyez *Annales de l'agriculture française*, 5e série, tome XXI, 1863, page 203.)

SILOS

POUR LES GRAINS.

Les silos sont des locaux où la conservation des grains a lieu par la soustraction des influences de l'air extérieur et des modifications de température; ce sont presque toujours des cavités souterraines ou des fosses dans le sol. Le grain doit être parfaitement sec, et le silo où l'on se propose de l'enfermer exempt de toute humidité et incapable d'en contracter par la suite : si ces deux conditions sont bien remplies, on peut compter sur la conservation du grain; mais il faut avouer de suite qu'il est très-difficile d'obtenir la réunion de ces deux qualités indispensables. Beaucoup d'essais ont été faits, sous le climat de Paris, à diverses époques, et les résultats en ont été peu favorables. Cependant tous les historiens consacrent la possibilité de conserver les blés dans des espaces clos. Les anciens avaient

des silos pour cet usage; non-seulement ils en ont établi dans les pays méridionaux comme l'Italie et l'Afrique, mais encore les récits des voyageurs nous apprennent qu'ils en avaient construit sur les rives de la mer Baltique; enfin, chez nous, il existe un remarquable spécimen de silo à Amboise, où il est creusé et construit dans le coteau qui domine les bords de la Loire (1); d'autres subsistent auprès de Valence (Drôme), et il est probable que plusieurs excavations trouvées dans l'intérieur de nos vieux châteaux avaient pour destination de conserver des grains.

A notre époque, si l'on envisage les difficultés pratiques que présente la conservation des grains dans les silos, on pourra peut-être douter de ses avantages au point de vue économique. Les frais de construction des silos, les chances d'altération du grain, l'accumulation des intérêts que produirait la valeur du grain pendant plusieurs années, sont de justes motifs de craindre que la rémunération du résultat ne soit pas proportionnée aux dépenses : la spéculation sera heureuse suivant telles années et désastreuse suivant telles autres; aussi la plus grande prudence doit-elle présider à toute décision relative à l'établissement de pareilles constructions.

Les divers systèmes de silos qui ont été construits affectent généralement la forme d'une grosse bouteille; ils sont ordinairement enfouis dans le sol; leurs parois sont formées en pierre de taille dure, en béton hydraulique, en brique ou même en terre glaise calcinée à l'aide de paille qu'on y introduit et à laquelle on met ensuite le feu; on a même proposé un revêtement intérieur en métal. Lorsque l'on emploie la maçonnerie, on l'isole du sol environnant à l'aide d'une couche de sable, de brique pilée ou en morceaux, de bitume ou d'asphalte, afin d'intercepter le plus possible la communication de l'humidité : on pourrait peut-être même laisser un vide tout autour. Quand les silos sont parfaitement secs, on y introduit les grains, après les avoir desséchés, principalement en les passant dans une étuve. Les expériences modernes ont démontré que les blés, pour se

(1) On en trouvera la description faite par M. Herpin dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, tome XVIII, 1819.

conserver, ne devaient pas contenir plus de 15 à 16 pour 100 d'eau. Afin d'absorber l'humidité qui se manifeste en forme de buée lorsque l'on remplit le silo, on a proposé d'y renfermer, en même temps que le grain, une certaine quantité de chaux vive. On ferme ensuite le silo très-hermétiquement, et on l'abrite contre la pluie à l'aide d'un toit ou d'un monticule de terre qui rejette les eaux loin de l'ouverture.

Un moyen de suppléer à ces constructions très-dispendieuses, et qui serait mieux à la portée de la plupart de nos exploitations rurales, consisterait à employer des jarres ou amphores en terre cuite que l'on placerait dans des locaux abrités contre les influences atmosphériques, après les avoir bouchées le plus hermétiquement possible.

On nous a encore cité un genre de silo construit dans une de nos localités méridionales. Il est établi en maçonnerie, hors de terre, isolé au milieu d'une chambre, et on peut tourner autour. On l'emplit par le haut et on le vide par le bas; la bouche inférieure est élevée au-dessus du sol, de telle sorte qu'en l'ouvrant tout le grain puisse sortir du silo et tomber dans un récipient portatif, qui sert à reverser le grain à la partie supérieure lorsqu'on veut nettoyer l'appareil. La disposition est analogue à celle d'une cuve couverte en maçonnerie pour la vendange. Ce silo sert à la conservation annuelle du grain, qu'on peut visiter ou renouveler de temps en temps.

Du reste, la construction des silos à grains est plutôt du domaine du commerce ou de l'industrie que de celui de l'agriculture; mais comme beaucoup d'essais ont été tentés par des cultivateurs, et qu'ils trouveront peut-être des imitateurs, nous ne pouvions omettre les indications que nous venons de donner : nous renverrons, pour le surplus, aux travaux des auteurs qui ont spécialement écrit sur les moyens de conserver les grains (1).

(1) Duhamel du Monceau, Bucquet, Tillet, de Lasteyrie, Tessier, Parmentier, Ternaux, Intierry, d'Artigues, Demarçay, Dejean, Darblay, Huzard fils, Philippar, Herpin, Doyère, H. Mangon, Robin, etc.

LOCAUX

POUR LA CONSERVATION

DES LÉGUMES.

Les légumes feuillus, les racines et les tubercules ne peuvent se conserver que pendant un temps assez court, et dans un endroit où ils soient à l'abri de la gelée, de l'humidité, de la lumière, et même d'une trop grande chaleur; les variations de température sont également à craindre pour eux. Aussi est-ce presque toujours dans des lieux souterrains, dans des caves, que l'on dépose les légumes que l'on veut conserver.

Serres, caveaux et celliers. — Les légumes destinés à la nourriture de l'homme sont généralement serrés dans une cave, dans un cellier, dans un magasin obscur, dont les parois soient assez épaisses pour empêcher l'influence des gelées d'hiver; l'accès journalier en doit être facile, et la disposition telle qu'on puisse prendre ce dont on a besoin sans déranger le surplus. Là on dépose simplement les légumes feuillus sur des claies superposées à l'aide de montants ou étagères, comme celles que nous avons décrites pour les magnaneries (page 236); les racines et tubercules y sont stratifiés par couches ou lits alternatifs avec du sable sec. On conserve quelquefois de la même manière les pommes de terre destinées à la reproduction.

Magasins à légumes. — Quant aux légumes que l'on conserve pour l'alimentation des bestiaux et pour les besoins de l'industrie, on les entasse dans des caves ou magasins demi-souterrains où ils puissent être abrités contre la gelée. Quand ces magasins sont de petite dimension, il n'y a rien de spécial à indiquer pour leur disposition, mais, quand ils sont destinés à un grand approvisionnement, il faut dans leur construction veiller à ce que l'emmagasinage ou l'extraction des légumes soient faciles, afin que la main-d'œuvre de

ces opérations ne soit pas trop onéreuse. A cet effet, on établit des ouvertures latérales, comme des soupiraux, dont l'approche soit aisée pour les véhicules ; ou des trappes à la partie supérieure et au dessous des passages qui servent aux voitures ; ou enfin, lorsque cela est possible, des pentes douces extérieures, qui permettent de descendre un chariot à la porte du magasin, et même, si l'on donne une largeur de 2 mètres à celle-ci, qui laissent entrer la voiture jusqu'au fond du local.

Ces magasins sont placés généralement au-dessous des étables, ou au moins à leur proximité, quand ils doivent contenir des végétaux destinés au bétail. La forme du plafond en voûte est la seule convenable, s'ils sont sous les étables, tant au point de vue de la solidité que de l'épaisseur qui empêche la transmission des variations atmosphériques. Des cloisons verticales en clayonnages, mobiles en partie, séparent les différentes catégories et permettent l'entassement à une plus grande hauteur, le long d'un couloir qu'il est bon de ménager, soit au milieu, soit sur un côté du local. La porte d'accès peut être double pour arrêter l'action du vent et celle de la gelée pendant l'hiver.

On réserve quelquefois au rez-de-chaussée une pièce attenante aux étables et disposée de la manière que nous venons d'indiquer pour un local souterrain ; c'est principalement lorsqu'on ne peut établir de caves qu'il faut avoir recours à cet expédient, qui économise un peu la main-d'œuvre de distribution journalière ; mais il demande plus d'emplacement et est plus coûteux au point de vue de la construction.

Schwerz a indiqué la possibilité de conserver les légumes dans les étables mêmes, en les enfermant dans des cavités creusées sous les couloirs d'alimentation, et qu'on recouvre de planches mobiles formant le plancher de ces passages. A la ferme impériale de Rambouillet, M. le baron Daurier a fait remplir de betteraves des couloirs pratiqués le long des étables et destinés à la distribution des aliments au bétail par des ouvertures pratiquées dans la paroi ; il est vrai que cette paroi était en maçonnerie, et que la longueur des

couloirs avait fait suspendre leur emploi ; c'est une utilisation momentanée qu'il peut être utile d'adopter.

Tous ces magasins seront percés de petites ouvertures avec volets : on les ouvre, en temps opportun, pour l'aération et l'évaporation de l'eau produite quelquefois par un commencement de fermentation ; on peut ainsi en arrêter l'effet, ou au moins en prévenir les suites désastreuses.

Dimensions.— Nous n'avons presque rien à dire sur la dimension à donner aux magasins de légumes ; l'on sait que 1 mètre cube contient 10 hectolitres. Dans le calcul à faire à cet égard, il faut ajouter l'espace nécessaire pour le passage et l'accès facile aux diverses catégories. Quant à une appréciation relativement à la quantité produite par hectare, elle est tellement variable (20, 30, 40,000 kilogrammes), que l'indication est impossible à donner.

Silos. — L'enfouissement des légumes dans la terre assure leur conservation pendant quelque temps, pourvu qu'ils soient protégés contre une trop grande humidité et contre la gelée. Nous n'avons pas à nous occuper de la disposition bien connue, en tas couverts de terre, de forme conique ou prismatique, à section triangulaire de 2 mètres de base, surmontés d'un petit ventilateur et entourés d'un fossé pour l'asséchement. Mais on comprend sous le nom de silos à légumes des fossés en maçonnerie surmontés d'un toit, ou des excavations pratiquées dans des pentes de montagnes, qui ne constituent, à proprement parler, que des systèmes de caves isolées. On profite souvent, pour cet usage, d'anciennes carrières de facile accès ; on les ferme par des portes, et, au-dessus, on perce des espèces de tuyaux de cheminée pour l'aération (1). De grandes arcades voûtées, creusées dans le sol d'un coteau et également fermées d'une porte, pourraient remplir le même but.

— Dans les petites ou les moyennes exploitations, on creuse des fosses, revêtues en maçonnerie, de 2 mètres à 3 mètres de largeur environ et de 2 mètres de profondeur, qu'on subdivise, par des murs

(1) A la ferme impériale de Grignon (Seine-et-Oise), il existe une série de silos de cette espèce.

en briques, en compartiments plus ou moins allongés. Après y avoir entassé les racines, on les recouvre de paille et d'une couche de terre en forme de talus, ainsi que le montre la fig. 478. Un tube de ventilation traverse la couverture; il peut être formé par un tuyau de drainage de $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre; on le bouche pendant les froids.

Fig. 478.

— Une autre construction de ce genre consiste dans une fosse également revêtue en maçonnerie, mais profonde de 3 à 4 mètres, placée sous un hangar; on la recouvre alors de planches mobiles mises à côté les unes des autres, ce qui permet d'utiliser le hangar; quelquefois une couche mince de terre cache les planches : la fig. 479 en montre la disposition. Des ventilateurs en poterie peuvent être établis dans les angles.

Fig. 479.

Pour absorber un excès d'humidité, deux drains sont établis sous les silos; c'est principalement lorsque l'on doit y emmagasiner des résidus de fabrication industrielle, des drèches, des pulpes de distillerie, qu'il est nécessaire de prendre cette précaution.

— Lorsqu'on a de grandes quantités à emmagasiner, nous conseillerons la construction de silos analogues à celui qui est représenté dans la fig. 480 (coupe transversale à l'échelle de $0^m,002$ pour mètre). Il consiste en une fosse rectangulaire à parois inclinées, recouvertes en maçonnerie légère et consolidées par des éperons. Le silo a 3 mètres au-dessous du sol et 1 mètre au-dessus. Il est recouvert d'un toit en paille supporté par une charpente légère (1).

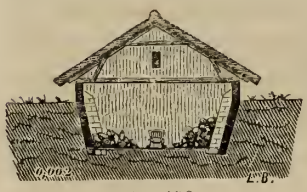


Fig. 480.

La ventilation s'y opère à l'aide de cheminées en bois qui ne sont pas figurées dans le dessin; chacune d'elles est formée de quatre planches assemblées carrément et percées de trous de $0^m,03$ de dia-

(1) De semblables silos ont été établis à Trappes (Seine-et-Oise) par M. Dailly, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture de France.

mètre ; elles sont placées presque au milieu du silo, descendent jusqu'au bas, le traversent dans toute sa hauteur au milieu des racines et s'élèvent un peu au-dessus de la couverture. Un petit toit, formé de deux planches inclinées, empêche la pluie de pénétrer à l'intérieur.

Au fond du silo est une ligne de rails sur lesquels roule un petit chariot pour le transport des racines ; elle aboutit à un plan incliné situé à l'extrémité du local, et par lequel on y accède facilement. Une série de silos peuvent être établis à quelque distance les uns des autres, de manière à ce que les lignes de rails viennent se réunir et correspondre au plan incliné.

Serre-légumes portatif.—La conservation des racines, des tubercules, et spécialement des pommes de terre, s'opère encore par un procédé qui permet d'utiliser les locaux ordinaires des exploitations, et qui est analogue à celui auquel on a recours dans les fruiteries (voir plus loin *Fruiterie portative*). Il consiste à placer les légumes dans des boîtes en bois et à claire-voie dont les dimensions seront $0^m,70$ de longueur, $0^m,35$ de largeur et $0^m,12$ à $0^m,15$ de profondeur. Le fond est garni, par-dessous, de tasseaux pour maintenir la circulation de l'air ; des poignées sont placées à chaque bout pour rendre leur transport plus facile (1).

On dispose ces boîtes les unes sur les autres, à la hauteur que l'on veut, dans un hangar, une grange ou même un grenier, un local aéré autant que possible, mais que l'on prendra soin de préserver contre la gelée.

Ce procédé s'applique principalement à la conservation des tubercules destinés à la reproduction. Lorsque l'on veut opérer la plantation, on charge les petites boîtes sur une voiture et on les transporte à la pièce de terre ; on évite ainsi de casser les germes des pommes de terre, ce qui en accélère la reprise. — Lorsque l'on conserve les pommes de terre dans une cave ou un silo, il faut éplucher plusieurs fois, pendant l'hiver et le printemps, celles que l'on des-

(1) Appareil décrit par M. Gauthier, l'un de nos jardiniers-maraîchers dans les *Annales de l'agriculture française* (octobre 1855).

tine à la plantation : ce travail, assez long, est évité par l'emploi de l'appareil ci-dessus décrit.

FRUITERIE OU FRUITIER.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

On appelle fruiterie ou fruitier le lieu où l'on serre, où l'on garde, où l'on conserve les fruits destinés à la table.

Dans les exploitations rurales où la récolte des fruits est un accessoire et ne constitue pas une branche spéciale de produit, on porte de suite au marché ceux que la consommation journalière permet de regarder comme surabondants ; on n'a alors besoin que d'une pièce garnie de tablettes où l'on dépose les fruits pour quelques jours. Mais si l'on veut augmenter les ressources alimentaires dont on peut disposer, en conservant les fruits qui en sont susceptibles jusque dans une saison plus avancée que celle de leur maturité ordinaire, il faut alors établir une fruiterie : des conditions spéciales de construction sont nécessaires à remplir pour y assurer la conservation des fruits.

Disposition générale.— « La meilleure fruiterie est celle dont la température offre le plus de fixité et ne s'élève pas au-dessus de + 10° centigrades, sans descendre au-dessous de + 4°. Toute cave suffisamment aérée par des soupiraux garnis de volets, afin qu'on puisse y renouveler l'air avant d'y déposer les fruits, et les fermer ensuite ; tout local un peu obscur dont le sol est environ à 1 mètre au-dessous du niveau extérieur et dont les ouvertures, tournées à l'est et à l'ouest, peuvent être hermétiquement fermées, sont propres

à remplir l'emploi de fruiterie, mais avec la condition indispensable de l'absence d'humidité. Des murs épais et une voûte à la partie supérieure sont une garantie contre les impressions de la température extérieure. » Ces conditions générales sont celles que nous inscrivions dans une note sur la conservation des fruits, insérée à la suite de la *Taille raisonnée des arbres fruitiers*, par le baron de Butret, dont nous avons publié la vingtième édition il y a quelques années (1). Nous avions, à cet effet, visité les fruiteries de nos horticulteurs pomologistes les plus connus : de MM. Jamin et Durand, Lepère, Croux, Leroy (d'Angers), etc. ; il ne nous reste à y ajouter que quelques détails de construction.

Plus les murs qui renfermeront la fruiterie seront épais, plus ils l'abriteront contre les variations de la température ; aussi, lorsqu'on construit un bâtiment spécial pour cette destination, on donne aux murailles jusqu'à $0^m,75$ d'épaisseur. Pour économiser les frais de revient, lorsque la construction a dépassé de $0^m,25$ au moins le niveau du sol environnant, on établit les murs en pisé ou en moellons assemblés avec du mortier de terre argileuse, les enduits extérieur et intérieur étant faits en bon mortier de chaux. On arrive à peu près au même résultat par la construction de deux murs formés des mêmes éléments, mais beaucoup plus minces, et entre lesquels on laisse un espace vide de $0^m,50$ à $0^m,60$ de largeur : cet intervalle, que l'on peut remplir de paille pendant l'hiver, a l'inconvénient d'offrir une retraite aux animaux rongeurs.

Portes et fenêtres.— Pour garantir la fruiterie contre les changements de température, il est bon de la fermer par une double porte, l'une s'ouvrant au dehors et l'autre au dedans ; ces portes seront à panneau plein ordinaire, ayant $0^m,75$ à $0^m,80$ de largeur et une hauteur suffisante pour le passage d'un homme : la porte intérieure devra être à panneau brisé comme celui d'un volet, si son dévelop-

(1) *Taille raisonnée des arbres fruitiers et autres opérations relatives à leur culture*, par C. Butret, jardinier-propriétaire. 20e édition, augmentée de la conservation des fruits, par un membre de la Société centrale d'horticulture. 1 vol. in-18 avec 4 planches gravées.

pement gênait à l'intérieur; on pourrait encore la faire glisser sur des coulisses, derrière les tablettes. La disposition d'une porte double permet de tasser de la paille entre ses deux parties, à l'époque des grands froids. Si les deux portes sont assez espacées, on n'ouvre l'une d'elles qu'après avoir fermé l'autre, ce qui empêche l'introduction de l'air extérieur.

Les fenêtres doivent toujours être doubles ; l'une d'elles sera vitrée, et l'autre à panneau plein ou volet : il serait même préférable qu'il y eût deux croisées vitrées, et en outre un volet. Ces fenêtres n'ont besoin que d'une très-petite dimension ; $0^m,40$ ou $0^m,60$ suffisent ; elles s'ouvriront à $1^m,50$ environ au-dessus du sol : celles dont le développement gênerait à l'intérieur seront montées sur coulisses.

Cheminée de ventilation. — On a quelquefois conseillé d'établir une cheminée d'aération dans le fruitier : si l'on croyait qu'elle facilitât la conservation, opinion controversée, on pourrait l'établir en tuyaux de poterie ou en bois, de la même manière que les ventouses d'aération pour les logements d'animaux domestiques dont nous avons décrit tant d'exemples ; il serait indispensable que cette cheminée fût garnie, à sa partie inférieure, d'une fermeture qui permît de la clore lorsque le temps est froid ou humide.

Quelques jours après que les fruits sont déposés dans la fruiterie, ils laissent échapper une portion de l'eau qu'ils renferment, ils *suent*, comme disent les jardiniers ; alors il est quelquefois nécessaire d'aérer le local : c'est à ce moment que la cheminée d'aération peut être utile ; l'ouverture des fenêtres suffit le plus souvent.

Il serait préférable que le fruitier fût composé de deux pièces, dans l'une desquelles les fruits ne seraient renfermés qu'après ce premier suintement, plus ou moins abondant suivant les saisons.

Asséchement. — Un bon moyen de priver la fruiterie de l'humidité qui résulte de l'évaporation de cette eau de végétation est de la faire absorber par un des corps avides d'eau que nous a indiqués la chimie moderne, comme la chaux, la potasse caustique ou mieux le *chlorure de calcium,* que son prix d'achat et sa facilité de révi-

vification permettent d'employer dans les exploitations rurales.

Tablettes. — « Le long de la fruiterie et tout autour des murs, excepté devant les fenêtres, doit régner un corps de tablettes garnies d'un bord et légèrement inclinées, de manière à laisser voir les fruits placés au fond : 50 centimètres sont une largeur assez grande pour qu'on puisse atteindre ces derniers avec facilité (1). »

Ces tablettes s'appuient sur des châssis verticaux espacés de 1 mètre à 1^{m},50, suivant la grandeur du local. La fig. 481 indique une de leurs formes les plus usuelles, en même temps qu'elle fait voir diverses dispositions des tablettes. En A et B sont deux tablettes horizontales formées par six voliges de 5 à 6 centimètres de largeur, garnies d'un petit rebord, espacées entre elles de 0^{m},02 environ et clouées à leurs extrémités sur les traverses. Ces petites planches forment une espèce de gril qui peut être maintenu fixe entre les châssis montants. Une disposition plus heureuse consiste à rendre les tablettes mobiles : il suffit de les appuyer sur des tasseaux attachés aux traverses (2) sur lesquels on les fait mouvoir et glisser comme des tiroirs, pour le dépôt, la visite ou l'enlèvement des fruits. Les tablettes peuvent être alors beaucoup plus rapprochées les unes des autres ; un écartement de 0^{m},25 suffit, mais on le porte à 0^{m},35 pour faciliter l'inspection ; on le réduit à 0^{m},15 si les tablettes, qui sont alors de véritables tiroirs, ne doivent supporter que des fruits de très-petite dimension. On remplace quelquefois ces tablettes horizontales par des claies mobiles glissant également sur des traverses.

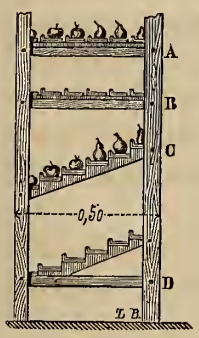


Fig. 481.

Lorsque les tablettes sont fixes, il est préférable de leur donner une inclinaison variable entre 15° et 25°. La figure fait voir deux modes d'appui différents pour des tablettes inclinées à 25°. En C est une traverse entaillée en gradins et fixée obliquement entre les deux

(1) *Note sur la conservation des fruits* (voir ci-contre, p. 341).

(2) *Fruiterie* de M. E. de Morissure, secrétaire du comice agricole de Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).

montants des châssis ; sur chacune des entailles repose une planchette à rebord analogue à celles que nous venons d'indiquer ; ces planchettes sont cloucés à leurs extrémités, ou laissées libres, ce qui permet de les nettoyer plus facilement. La hauteur des gradins est ordinairement de $0^m,03$ et leur largeur de $0^m,06$ à $0^m,07$. La tablette indiquée par D ne diffère de la précédente que parce qu'elle est supportée par deux traverses, dont l'une est horizontale.

L'espacement à donner à ces tablettes est de $0^m,40$ à $0^m,50$; il variera, ainsi que leur inclinaison, suivant les diverses hauteurs au-dessus du sol : le tout doit être disposé de manière à ce qu'une personne de taille ordinaire puisse facilement apercevoir les fruits placés au fond.

Lorsque la fruiterie a assez de largeur, on peut placer au milieu un autre corps de tablettes à simple ou à double face en forme de pupitre un peu incliné autour duquel on puisse librement circuler. On le remplace quelquefois par des échelles doubles sur les barreaux desquelles on place des planches. « On suspend au plafond des cordes horizontales, ou mieux des châssis ou des cerceaux de différentes grandeurs entrant les uns dans les autres ; on y attache les grappes de raisin, par l'extrémité opposée à la queue, à l'aide d'un fil ou d'un petit fil de fer plié en forme d'S (1). » Ces châssis peuvent être mobilisés par une poulie et une ficelle qui servent à les élever au plafond ou à les abaisser. On suspend quelquefois des grappes de raisin de la même manière sous les tablettes où sont déposés les autres fruits, mais il est préférable de les attacher au plafond de la pièce.

— Le bois qui convient le mieux pour les tablettes est le bois de chêne vieux : on peut cependant se servir de peuplier on de sapin. « Le sapin dit *blanc*, étant moins résineux que celui dit *rouge*, doit être préféré, car ce dernier pourrait communiquer au fruit une odeur désagréable (2). »

(1) *Note sur la conservation des fruits* (voir ci-contre, p. 341).
(2) *Traité complet de tous les fruits*, par Couverchel. Nouv. édit. in-8. 1852.

« On les garnit de paille de l'année précédente ou de feuilles de papier collé, de mousse bien sèche, de son, de graine de millet, toutes choses qu'il faut avoir soin de renouveler tous les ans, car les taches qui restent sur les planches par suite de la pourriture d'un fruit sont pernicieuses pour celui qui les remplacerait (1). »

Le mobilier d'une fruiterie se compose encore d'une table avec un rebord tout autour et un ou deux tiroirs pour les étiquettes, le fil, etc. On y pose momentanément les fruits avant de les ranger sur les tablettes. Il faut également une petite échelle ou un escabeau, pour pouvoir atteindre aux tablettes les plus élevées ou aux cordes pendues au plafond. Si la fruiterie était assez grande, il serait préférable de ne disposer de tablettes qu'à la hauteur où peut atteindre la main.

Sol, plafond et enduits. — Le sol de la fruiterie sera assez résistant pour ne pas être détérioré par un passage fréquent. Le plus souvent on la pave en carreaux de terre cuite. On a conseillé de la planchéier en bois de chêne : le prix de revient pourrait être objecté, ainsi que la pourriture du bois, qui s'opère assez rapidement dans un local inférieur au sol environnant, et qui laisse émaner une odeur nuisible aux fruits. Lorsqu'on pave en carreaux de terre cuite, on scelle tout autour des murs un rang de ces carreaux perpendiculairement au pavage, afin d'apporter un obstacle aux ravages des animaux rongeurs. Si on planchéiait, on pourrait appliquer dans les angles une bande de zinc repliée.

Dans tous les cas, on fera bien d'enduire le bas des murs avec une couche de bon mortier hydraulique dans laquelle on aura mélangé des fragments de matériaux très-résistants, du silex, du mâchefer, du verre concassé ou broyé, etc.

Le plancher supérieur sera solidement établi, afin de ne pas laisser passer la poussière ni le froid : il est préférable, sous tous les rapports, qu'il soit garni d'un plafond. Dans ce cas, on remplit l'intervalle entre les solives avec de la sciure de bois, de la mousse bien

(1) *Note sur la conservation des fruits* (voir p. 341).

pressée ou tout autre corps mauvais conducteur de la chaleur ; il est préférable de hourder en plein l'entrevous.

Si l'on avait à sa disposition des bois à bon marché, on pourrait recouvrir le plafond et même toutes les parois de la fruiterie avec un lambris de $0^m,012$ d'épaisseur ; on augmenterait ainsi les conditions d'égalité dans la température du local.

Dimensions. — Nous avons déjà dit que la largeur à donner aux corps de tablettes était de $0^m,50$. Si on suppose que chaque tablette porte six rangées de fruits, et que chaque fruit occupe, dans la rangée, une largeur de $0^m,10$ (en moyenne, à cause des vides nécessaires entre les fruits), on trouvera qu'on peut disposer, sur une tablette, soixante fruits par chaque mètre de longueur, ou cent vingt par mètre carré.

Admettons qu'un rang comporte huit étages de tablettes superposées, on pourra placer 480 ou 500 fruits par chaque mètre de développement en longueur du corps de tablettes. On peut donc compter, en moyenne, sur une longueur de 2 mètres pour conserver un millier de fruits dans un rang à huit étages de tablettes.

Les corps de châssis seront espacés au moins de 1 mètre entre eux, pour la facilité de circulation ; il faudra donc, en laissant $0^m,10$ de vide le long des murs derrière les tablettes, une largeur de

$1^m,60$ pour une fruiterie avec un corps de tablettes, avec couloir de côté ;

$2^m,20$ pour deux corps de tablettes, avec couloir au milieu ;

$3^m,70$ pour trois corps de tablettes, avec deux couloirs ;

$4^m,20$ pour quatre (celui du milieu étant double), avec deux couloirs également.

— La hauteur du local peut n'être que de 2 mètres et s'élever à 3 mètres ou à $3^m,50$. Une élévation de $2^m,50$ est plus commode.

DISPOSITIONS DIVERSES DE FRUITERIES.

Fruiterie souterraine. — Les conditions générales pour l'établissement d'une fruiterie que nous avons exposées (page 340) permet-

tent de juger que les fruits se conserveront bien dans un local souterrain. Une cave, une grotte peuvent donc être utilisées pour cet usage, sous la condition qu'elles soient bien sèches : il faut encore, afin que les fruits n'y contractent pas un goût de moisi, qu'on puisse y renouveler l'air au moyen de soupiraux ou de cheminées qu'on ouvrira ou qu'on bouchera en temps opportun.

Nous citerons, comme ayant conseillé la conservation des fruits dans des locaux souterrains, deux savants distingués, l'abbé Rozier, qui a dit : « Le meilleur fruitier est une cave sèche (1), » et M. Payen, auquel nous empruntons les lignes suivantes (2) :

« La situation qui conviendrait le mieux pour obtenir, dans un fruitier, la plus longue conservation possible, ce serait celle d'un souterrain assez profond pour que la température fût à peu près constante ; en effet, c'est surtout par les changements de température, qui dilatent ou raréfient les liquides renfermés dans les fruits, que la fermentation peut y être excitée et l'organisation extérieure peu à peu détruite. Dans un souterrain profond, ces variations n'ont pas lieu ; la température étant toujours assez basse, et l'air n'y pouvant être trop sec, il est difficile que la fermentation s'y développe et s'y soutienne . aussi est-ce une chose assurée que la conservation des fruits dans les souterrains. »

Fruiterie semi-souterraine. — Un local enfoncé dans le sol de la moitié de sa hauteur, ou même plus, réunira presque toujours les avantages d'un souterrain et y joindra ceux d'une ventilation facile ; aussi les soubassements d'une habitation ou d'une construction destinée à la conservation des récoltes ont été fréquemment utilisés pour l'établissement de fruiteries demi-souterraines, et l'expérience en a justifié l'emploi.

C'est aussi la position que nous croyons devoir recommander d'adopter toutes les fois que l'on n'aura point à craindre l'humidité du sol environnant. Il est inutile de répéter que les ouvertures devront

(1) *Cours d'agriculture.* 1781, 12 vol. in-4°.
(2) *Dictionnaire technologique* (article Fruit), 1826.

être garnies de châssis doubles et, autant que possible, tournées du côté où soufflent les vents les plus secs.

Fruiterie au rez-de-chaussée. — Lorsque l'humidité du sol ne permet pas de placer une fruiterie dans une cave, on peut l'établir au rez-de-chaussée. A Thoüin voulait qu'on choisit cette position (1), et recommandait de l'orienter au sud-est avec des croisées percées au midi et au levant, et sans ouverture du côté du nord, où serait établi un mur de forte épaisseur.

Nous pensons qu'il serait préférable que la porte d'entrée fût à l'est, une croisée à l'ouest, et qu'il ne se trouvât aucune ouverture au sud et au nord.

Tous les détails de construction que nous avons donnés s'appliquent à la disposition d'une fruiterie au rez-de-chaussée; nous ne les reproduirons pas.

Fruiterie aux étages supérieurs.—Pour utiliser des emplacements laissés vacants dans des constructions, on a établi des serre-fruits aux étages supérieurs, et quelquefois même sous les combles. A moins de conditions de construction tout à fait exceptionnelles, comme une grande épaisseur des murailles et des planchers voûtés, ces locaux n'assureront que d'une manière fort incomplète la conservation des fruits. Si on veut utiliser des locaux ainsi placés, ce sera le cas d'avoir recours à des lambris en bois dont on garnira toutes les parois, y compris les planchers inférieurs et supérieurs, de remplir l'intervalle entre les murs et ces lambris avec des mousses, des lichens desséchés, des paillis, des corps enfin mauvais conducteurs de la chaleur. Malgré ces précautions, on n'aura qu'un local dans lequel les fruits se conserveront seulement pendant un espace de temps plus ou moins long, suivant les rigueurs des saisons.

Fruiterie à compartiments.— Pour éviter de mettre dans la fruiterie des fruits qui viennent d'être cueillis à côté de fruits qui seraient déjà récoltés depuis quelque temps, et afin de pouvoir, en

(1) *Cours de culture*, professé au Jardin des Plantes, par A. Thoüin, publié par O. Leclerc-Thoüin. 3 vol. in-8 et atlas in-4.

outre, séparer les fruits les plus ordinaires de ceux que leur beauté fait souhaiter de conserver pendant un assez long espace de temps, il faudrait que la fruiterie fût composée de plusieurs pièces ou compartiments. Il serait à désirer qu'elle comportât deux ou même trois cabinets qui n'auraient entre eux de communication que par une bonne porte fermant hermétiquement. Si la fruiterie comprenait deux compartiments, par exemple, le premier servirait à déposer les fruits au moment de la cueillette, jusqu'à ce qu'ils aient exhalé une partie de leur eau de végétation, qu'ils aient *sué :* à cet effet, il s'y trouverait plusieurs fenêtres et une cheminée d'aération ; le second compartiment, au contraire, dans lequel on ne pénétrerait que de temps en temps et où l'on ne déposerait les fruits qu'après quelques jours de séjour dans la première pièce, n'aurait d'autres ouvertures que la porte d'entrée et une petite fenêtre pour le renouvellement de l'air, préalablement à tout dépôt de fruits.

Si la fruiterie avait trois compartiments, le premier, muni d'une fenêtre, servirait à vider les paniers au fur et à mesure de la cueillette ; les deux autres, établis comme nous venons de le dire, seraient utilisés pour la conservation, l'un des fruits communs, l'autre des fruits d'élite.

Fruiterie à deux étages.—Une application de cette sorte de fruiterie consiste dans la superposition des pièces qui la composent. Ainsi la fruiterie principale, voûtée et élevée de $2^{m},70$, est établie demi-souterrainement, c'est-à-dire qu'elle est enfoncée dans le sol de 2 mètres ; l'espace de $0^{m},70$ restant suffit pour le percement de petites fenêtres servant à l'aération en temps opportun. Au-dessus est une pièce d'égale grandeur où se déposent momentanément les fruits et où restent même ceux qui doivent être consommés peu après leur récolte ; cette pièce comporte nécessairement quelques fenêtres. Le comble surmontant la construction sert comme lieu de dépôt des tablettes inutilisées, des paniers pour la cueillette, des étagères de rechange, etc.

La première porte d'entrée de la fruiterie s'ouvre sur un petit palier qui coupe l'escalier en deux parties, l'une par laquelle on

monte à la partie supérieure, l'autre qui donne accès à la pièce souterraine.

C'est une disposition qu'on ne saurait trop recommander toutes les fois qu'on construira un bâtiment spécialement destiné à une fruiterie (1).

Fruiterie circulaire.—La plupart du temps, la forme des fruiteries est carrée ou rectangulaire, suivant les facilités d'emplacement dont on dispose ; nous devons indiquer, cependant, une disposition circulaire qui pourra, dans quelques cas, être appliquée. M. Lemaître de Saint-Aubin a fait établir dans une de ses propriétés et a décrit, sous le nom impropre de *fruitier pyramidal* (2), une fruiterie renfermée dans une tourelle qui avait servi de colombier. Les murs de cette tourelle ont 1 mètre d'épaisseur ; l'entrée est placée au sud, avec deux ouvertures au-dessus l'une de l'autre, et une seule au nord ; on descend dans l'intérieur par six marches : au milieu est un montant établi sur pivot tournant à volonté. Sur ce montant sont adaptées, à une distance de $0^{m},30$ l'une de l'autre, des traverses en croix, avec gousset évidé, qui, à chaque étage, se contrarient avec les traverses ; dessus reposent des tablettes circulaires avec un petit rebord. De pareilles tablettes sont placées autour, sur des tasseaux scellés dans le mur. Une échelle inclinée est attachée par deux barres de fer sur le pivot central et tourne avec lui, de manière qu'on puisse visiter les fruits sur les tablettes du pourtour.

Le constructeur de cette fruiterie, craignant sans doute que le mouvement ne dérangeât les fruits placés sur les tablettes du milieu, avait rendu fixe le montant qui supporte l'échelle. Celle-ci était alors soutenue par deux bandes de fer coudées et garnies d'un œil à leur extrémité, qui lui permettait de tourner sur le montant central. A chaque étage, des petits crochets en fer sur le montant

(1) M. le marquis A. G. de Reverseaux a établi une fruiterie analogue à celle que nous décrivons dans sa propriété de Manouyaux, près la Loupe (Eure-et-Loir).

(2) *Mémoire sur un fruitier pyramidal propre à différents usages en agriculture et sur les moyens de garder les fruits frais toute l'année.* In-8 avec planches (extrait des *Annales de l'agriculture française*, 1838).

de l'échelle et, vis-à-vis, des anneaux aux tablettes servaient à arrêter l'échelle et à la rendre immobile lorsqu'on désirait visiter les fruits.

On pourra, de cette manière, utiliser une tourelle jusqu'à une hauteur de $3^m,50$ à 4 mètres : c'est pourquoi nous avons cru devoir consigner le mode de construction de cette fruiterie.

Des étagères circulaires tournant sur un pivot central peuvent être établies dans toute fruiterie, quelle que soit sa disposition ; l'ensemble de leur superposition affectera la forme cylindrique, la plus économique, ou la forme pyramidale, la plus élégante : elles auront l'avantage de pouvoir tourner sous la main du visiteur et de lui présenter ainsi les fruits qu'il désirera.

Fruiterie portative. — On n'a pas toujours à sa disposition un local qui puisse être consacré spécialement à la conservation des fruits ou qui soit propre à cet usage. Pour y remédier, on a recours à des appareils de formes diverses, qui sont le plus généralement mobiles, et qu'on place dans des caves, dans des celliers, dans des pièces enfin où l'on n'ait à redouter ni l'humidité ni les atteintes de la gelée. Nous allons décrire deux modèles de fruiterie portative, dont l'emploi suffira dans beaucoup d'exploitations rurales.

Le premier, qui a été soumis à l'examen de la Société d'horticulture (1), consiste en une série de boîtes en voliges de $0^m,015$ d'épaisseur, dont la forme est celle d'un tronc de pyramide quadrangulaire de $0^m,12$ de hauteur; le panneau qui forme le fond est éloigné de $0^m,03$ de la base. Lorsqu'on superpose ces caisses, elles s'emboîtent les unes dans les autres, de manière à ce que chacune serve de couvercle à la précédente ; le rebord laissé à la partie inférieure de chacune d'elles vient alors recouvrir la boîte placée au-dessus et la ferme presque hermétiquement. Les fruits déposés dans ces boîtes sont donc à l'abri du contact de l'air, ce qui est une des conditions les plus favorables à leur conservation. De la disposition des caisses

(1) *Rapport sur un fruitier portatif*, présenté par M. V. Lachesnaye à la Société impériale d'horticulture, par L. Bouchard, secrétaire de son comité de publication (*Journal de la Société d'horticulture*, mars 1858).

en pile résulte d'abord une certaine facilité pour visiter et trier les fruits; lorsqu'on enlève successivement les caisses d'une pile pour en former une nouvelle dans un ordre inverse de celui de la première, on peut examiner les rangées de fruits l'une après l'autre. En outre, ces boîtes ont l'avantage d'être fort commodes lorsqu'il s'agit de transporter ou d'expédier au loin les fruits ; il suffit alors de remplir, avec de la mousse ou de la fougère, les vides de chaque boîte et d'en attacher plusieurs ensemble pour que leur contenu ne soit pas abîmé par les mouvements du transport.

Un autre modèle a été décrit, il y a quelques années déjà, par M. Mathieu de Dombasle (1) : « On fait construire, en planches de sapin ou de peuplier de $0^m,010$ à $0^m,015$ d'épaisseur, des caisses de $0^m,08$ seulement de hauteur et de $0^m,60$ de longueur sur $0^m,40$ de largeur, le tout pris en dedans : toutes ces caisses doivent être de dimensions bien égales, de manière à s'ajuster exactement les unes sur les autres ; elles n'ont pas de couvercle, et le fond est formé de planches de $0^m,008$ à $0^m,010$ d'épaisseur, solidement fixées par des pointes sur le bord inférieur des planches qui forment les parois des caisses. Au milieu de chacun des quatre côtés de la caisse, on fixe, par des clous, près des bords supérieurs, des morceaux de bois ou tasseaux de $0^m,08$ à $0^m,12$ de longueur sur $0^m,05$ de largeur et $0^m,015$ d'épaisseur. Ces morceaux sont appliqués, par une de leurs faces larges, sur les faces extérieures de la caisse, et en sorte qu'un de leurs bords, sur toute la longueur du tasseau, dépasse, en hauteur, de $0^m,01$ environ le bord supérieur de la caisse. Ces tasseaux ont deux destinations : d'abord ils aident au maniement des caisses, en servant de poignées par lesquelles on saisit facilement, des deux mains, les petits côtés ; ensuite ils servent d'arrêt pour tenir exactement les caisses dans leur position, lorsqu'on les empile les unes sur les autres ; à cet effet, ces tasseaux doivent être un peu délardés ou amincis en dedans dans la partie qui dépasse la hauteur de la

(1) *Calendrier du cultivateur*, par Mathieu de Dombasle. — Voir aussi *Traité de la taille des arbres fruitiers*, par Hardy, jardinier en chef du Sénat au Luxembourg.

caisse, de manière que la caisse supérieure puisse poser exactement sur les bords de la précédente, sans être serrée par le bord des tasseaux. »

L'idée est la même dans ces deux appareils ; la forme seule diffère. Le premier modèle intercepte plus complétement le contact de l'air avec les fruits ; le second est peut-être préférable ; il semble d'un maniement plus facile, à cause des tasseaux qui sont sur les côtés, et en outre il est un peu moins coûteux dans sa construction.

SÉCHERIES

POUR LA DESSICCATION DES FEUILLES ET TIGES DES PLANTES ET SPÉCIALEMENT DU TABAC.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les conditions spéciales à tout local destiné à la dessiccation de substances végétales sont l'abri contre l'humidité et l'accès facile de l'air ; mais, pour certaines plantes et pour les tabacs particulièrement, les sécheries doivent encore permettre à la lumière de pénétrer jusqu'aux feuilles, sans toutefois que celles-ci soient frappées par les rayons du soleil. Car on a remarqué que les feuilles de tabac desséchées dans l'obscurité restaient vertes, tandis que celles qui étaient soumises à l'action d'une lumière trop vive devenaient pâles et blanchâtres : or l'on sait qu'une couleur brune est celle qui donne le plus de valeur aux produits du tabac. Le vent ne doit pas avoir trop d'accès dans une sécherie, son action pourrait endommager ou rompre les feuilles en les frappant les unes contre les autres.

Ce n'est que dans une grande culture qu'on peut penser à élever des sécheries spécialement destinées au tabac, ou à d'autres plantes médicinales ou industrielles, et encore est-il bon de les disposer de

telle sorte qu'elles puissent recevoir une autre destination lorsqu'elles ne sont pas utilisées pour ces plantes, emploi limité à une faible partie de l'année; généralement elles servent, pendant le surplus, à la conservation des fourrages, des pailles, etc. Dans les petites exploitations, on fait sécher le tabac dans les combles des bâtiments, sous des hangars ordinaires, sous des remises, et quelquefois même dans des granges. Nous allons passer en revue ces différentes espèces de sécheries, après avoir exposé les conditions qui leur conviennent dans tous les cas.

Emplacement.—La sécherie sera rapprochée, autant que possible, du lieu de production ; d'un autre côté, la surveillance doit pouvoir y être exercée à tout instant. Lorsque ces deux conditions sont réunies, si on y joint le choix d'un endroit un peu élevé, l'emplacement sera favorable.

Exposition. — Les façades principales de la sécherie seront dirigées au nord et au sud. L'exposition à l'ouest, d'où viennent généralement les vents humides dans notre climat. sera réservée pour l'une des extrémités de la construction.

Asséchement. — On n'oublie jamais de faire un fossé autour des sécheries pour recevoir les eaux de pluie : l'établissement d'un tuyau de drainage tout autour remplit le même but. Des gouttières sur le bord inférieur du toit contribuent encore à rendre le local toujours sec.

Dimensions des sécheries.—Les feuilles de tabac ou les tiges avec feuilles sont ordinairement suspendues à des cordes ou à des gaulettes, et forment ce qu'on appelle des chapelets et des guirlandes.

La largeur des sécheries est assez facile à déterminer, elle est basée sur la longueur des chapelets, que l'on dispose en travers du bâtiment, et entre chaque rangée desquels on laisse un couloir de 1 mètre de large. La longueur de ces chapelets est presque partout la même; les gaulettes d'appui ont généralement 2 mètres de long; les cordes n'ont que 1 mètre, mais on peut en mettre deux bout à bout sans laisser d'intervalle : c'est donc encore une longueur de 2 mètres; il faut y ajouter $0^{m},15$ de chaque côté, pour l'éloigne-

ment des parois. Ainsi une sécherie dont la largeur, prise intérieurement, sera de $5^m,30$ contiendra deux rangées de chapelets séparées par un couloir de 1 mètre ; une sécherie de $8^m,30$ contiendra trois rangées de chapelets avec deux couloirs de 1 mètre. Si on n'avait qu'une largeur de $7^m,30$, on pourrait établir encore trois rangées, mais en ne donnant que $0^m,75$ à chacun des deux couloirs : dans le cas où l'on emploie des cordées, la largeur de $7^m,30$ peut être utilisée en plaçant trois cordées bout à bout de chaque côté d'un couloir de 1 mètre.

La dimension en largeur la plus favorable aux conditions nécessaires à la dessiccation du tabac est celle qui permet de placer deux rangs de guirlandes avec un couloir au milieu.

La longueur de la sécherie doit être proportionnelle à la quantité de tabac qu'on se propose d'y exposer à l'air ; elle a été appréciée d'une manière assez variable par les cultivateurs : les uns rapprochent les chapelets presque à se toucher, les autres espacent les tringles de suspension à $0^m,50$ entre elles ; ce qui importe, c'est que l'air puisse circuler librement entre les feuilles. Un écartement recommandé est tel qu'entre deux rangées on ne puisse en intercaler une autre.

La hauteur des chapelets est d'environ $0^m,75$; afin de laisser un peu de facilité pour les mouvements de mise en place, on peut évaluer l'espace nécessaire en hauteur à 1 mètre, soit à 2 mètres pour deux rangs superposés. On ne donne pas, généralement, plus de hauteur aux locaux destinés spécialement au séchage du tabac : il serait assez difficile de placer un troisième rang au-dessus des deux autres : on préfère établir un plancher, de manière à former un second étage auquel on accorde la même hauteur.

Membrures ou *chevalets*. — Les membrures destinées à soutenir les tringles ou les cordées sont de diverses espèces ; elles sont fixes, ou mobiles, ou portatives.

Les premières sont de petits piliers en bois léger, de $0^m,10$ à $0^m,12$ d'équarrissage, attachés haut et bas dans les planchers. On cloue, sur ces piliers, des goussets destinés à supporter les gaulettes

ou les tringles en bois sur lesquelles on a implanté des chevilles propres à attacher les chapelets. Les tringles sont mobiles et peuvent être levées à volonté ; elles sont prises seulement dans des petites entailles faites dans les goussets. Les chevilles ont une espèce de tête destinée à retenir les guirlandes ; elles sont espacées de $0^{m},30$ environ. Les goussets sont posés les uns au-dessus des autres, à une distance suffisante pour que les guirlandes du haut ne puissent toucher celles du bas. Cette distance doit être plus grande lorsqu'on fait la récolte en tiges que lorsqu'on la fait en feuilles ; elle devrait varier rigoureusement avec l'espèce de tabac cultivée. Un espacement de 1 mètre suffit presque toujours.

Les membrures mobiles consistent en piliers analogues à ceux que nous venons d'indiquer et portant des goussets semblables. Au lieu d'être fixés haut et bas, ils sont arrêtés dans deux petites cavités réservées dans les planchers inférieur et supérieur ; la profondeur de la cavité supérieure est un peu plus grande que la portion engagée du pilier ou montant, ce qui permet de le soulever et de l'introduire dans la petite cavité qui enserre sa base, ou de l'en faire sortir.

Ces montants mobiles sont assez commodes, parce qu'ils permettent d'affecter momentanément les sécheries à une destination différente. Les frais d'établissement ne sont pas beaucoup plus élevés que les premiers.

On fait encore des membrures portatives analogues à celles dont on se sert dans les magnaneries pour supporter les claies : elles consistent en montants semblables aux piliers indiqués ci-dessus, mais assemblés deux à deux, comme une échelle, par des traverses qui remplacent les goussets pour supporter les tringles à chevilles ou les gaulettes. A cet effet, les traverses portent de petites entailles comme les goussets. Ces membrures peuvent, comme les précédentes, être tenues par de petites mâchoires établies dans les planchers, ou bien être garnies de pieds en équerre ; elles ont les mêmes avantages que les montants mobiles.

Échelles. — Lorsque les sécheries ont un peu d'élévation, il est

commode de placer, dans le couloir, une échelle double à roulettes ou quelques petites échelles à main.

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES.

Combles des bâtiments. —Les combles forment d'assez bonnes sécheries, mais seulement lorsqu'ils sont recouverts en terre cuite ou en paille, matériaux mauvais conducteurs du calorique ; sous l'ardoise ou sous une couverture métallique, les plantes seraient exposées à être brûlées, c'est-à-dire à sécher trop rapidement, ce qui arrive même quelquefois sous la tuile. Pour cette raison, il faut avoir soin d'aérer les combles, en même temps qu'on les éclaire pour le motif que nous avons déjà indiqué : on y établit donc des lucarnes, on perce quelques cheminées d'aération, on soulève des tuiles, on en remplace une partie par des vitres.

Il est encore nécessaire que des abris s'opposent à l'action du vent, qui est quelquefois plus fort à la partie élevée d'un bâtiment que près du sol ; dans ce but, les extrémités des combles seront fermées de planches disposées en lames de persienne, ou de planches à plat espacées de quelques centimètres seulement, ou au moins de treillages dont la dimension des vides n'atteigne pas la grosseur du poing de l'homme.

On installe, dans les combles, des poteaux de soutien analogues à ceux qu'on place dans les sécheries spéciales ; on les appuie, par leur extrémité supérieure, sur les chevrons qui supportent la couverture.

Granges. — Les granges ont généralement le défaut contraire à celui des combles : les plantes y sont exposées à la moisissure ; on y remédie en ouvrant les portes, en perçant quelques fenêtres, en pratiquant, comme dans les combles, des cheminées d'aération à travers la couverture ; quelquefois même on chauffe le local à l'aide d'un poêle dont l'effet principal est de faire établir des courants d'air qui facilitent la dessiccation de la plante.

Lorsque les granges ont servi au battage des céréales, elles doi-

vent être nettoyées avec soin, afin que la poussière ne s'attache pas sur les feuilles et ne soit pas une cause de détérioration.

Sécheries provisoires. — Dans certaines circonstances, on peut mettre sécher le tabac sous des couvertures en paille supportées par des charpentes légères reposant d'un bout sur le sol et appuyées de l'autre sur des murs de clôture ou sur les parois des bâtiments de l'exploitation. La couverture ne descend pas jusqu'à terre ; elle cesse à 1 mètre ou $1^{m},50$ de hauteur : des ouvertures y sont ménagées pour le passage de la lumière. L'extrémité exposée au vent qui règne le plus fréquemment dans la localité est bouchée par des claies ou paillassons assujettis sur quelques montants.

On fait encore des abris provisoires analogues à ceux-ci, mais isolés d'autres constructions ; la charpente qui supporte la couverture, le plus ordinairement en paille, consiste en pièces légères formant un V renversé Λ, dont les deux extrémités reposent sur le sol ou sur de petits dés en pierre. L'un des pignons est fermé, afin de rompre l'action du vent.

Hangars et remises. — Les hangars ou les remises sont utilisés très-convenablement pour le séchage des plantes ; il suffit d'y établir des poteaux pour supporter les traverses sur lesquelles reposent les chapelets. Comme les hangars et les remises doivent recevoir une autre destination pendant le temps où ils ne servent pas de sécheries, on fera bien d'assembler ces poteaux deux à deux et d'en former des espèces de chevalets à pied ou des sortes de membrures facilement mobiles.

Voici ce que Schwerz, dont le nom fait autorité en pareille matière, a écrit sur les hangars pour sécher le tabac (1) :

« Les meilleures sécheries et en même temps les plus simples sont des hangars clos par des treillages au lieu de maçonnerie, et dont les toitures sont percées, sur les deux versants, de lucarnes qui laissent circuler l'air ; en place de treillage, on peut clore ces han-

(1) *Préceptes d'agriculture pratique*, par Schwerz, directeur de l'institut agricole de Hohenheim (Prusse), traduits par de Schauenburg et Laverrière. 4 vol. in-8°.

gars avec des planches clouées horizontalement à la distance de $0^m,025$ l'une de l'autre. »

Sécheries spéciales. — Lorsqu'on cultive le tabac sur de grandes surfaces de terrain, on construit des sécheries spéciales. Voici comme le même auteur décrit leurs dispositions :

« Les sécheries construites judicieusement présentent, des deux côtés, un grand nombre de fenêtres que l'on peut ouvrir et fermer à volonté. Le système est organisé de manière à ce que d'un seul mouvement on en puisse ouvrir ou fermer plusieurs à la fois ; cette disposition, qui permet de clore à propos, présente de grands avantages par un vent violent et surtout par un vent brumeux, car rien n'arrête le cours de la dessiccation et ne pousse à la pourriture comme de fréquents brouillards. Les cordeaux ou perches sont placés dans la direction des ouvertures et présentent ainsi un libre accès à la circulation de l'air. »

C'est à ces sécheries que s'applique ce que nous avons dit de l'emplacement, de l'exposition, des dimensions, etc. ; on y dispose deux ou trois lignes de chapelets avec couloirs entre elles : les membrures sont mobiles ou fixes.

— L'administration de la régie a recommandé aux planteurs le modèle de sécherie (1) dont le plan est représenté dans la fig. 482.

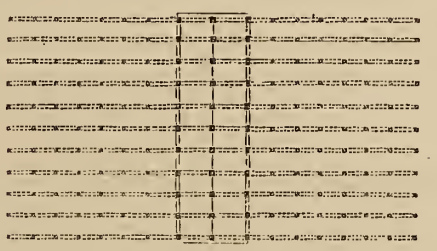


Fig. 482.

à l'échelle de $0^m,001$ pour mètre. Elle se compose d'un hangar permanent au centre, et de deux séries de rangées de perches en sapin

(1) Sécherie construite par M. Lecat, de Bondues (Nord) : il a bien voulu nous en adresser le plan pour les *Annales de l'Agriculture française* (1853).

placées de chaque côté du hangar. Les guirlandes de tabac sont attachées sur des gaulettes de 3 mètres de long environ ; elles restent suspendues sous le hangar, les unes auprès des autres, dans le sens parallèle à la longueur du bâtiment, lorsque le temps n'est pas favorable à l'exposition à l'air libre; dès que cet instant arrive, on les transporte sur les perches au dehors, en les espaçant suffisamment. Comme les allées formées par les perches correspondent aux travées du hangar, la sortie et la rentrée des guirlandes s'opèrent dans un espace de temps assez court pour parer promptement aux changements atmosphériques.

Sécheries à plusieurs étages. — Comme on n'a pas besoin de beaucoup de hauteur pour les sécheries, ainsi que nous l'avons dit, on peut les disposer sur plusieurs étages, par économie de construction. Ainsi on pourra réserver le rez-de-chaussée, élevé de 3 mètres, à la manipulation du tabac ; au-dessus établir, pour les sécheries, un ou deux étages hauts seulement de 2 mètres ou de $2^{m},50$ au plus, et utiliser le comble de la construction pour un nouvel étage de sécherie.

— Nous décrirons plus loin une sécherie à l'usage d'une féculerie, qui pourra être utilisée pour la dessiccation de la plupart des substances produites par l'agriculture.

SÉCHOIRS

(CHAMBRES CHAUDES, ÉTUVES, FOURS, CLAIES).

Les séchoirs diffèrent des sécheries en ce que, dans celles-ci, les plantes sont desséchées par l'influence seule de l'air atmosphérique, tandis que, dans les séchoirs, on a recours à la chaleur artificielle pour obtenir un résultat analogue, plus rapide ou plus complet. Les séchoirs consistent, le plus souvent, dans des pièces fermées où sont

Fig. 483.

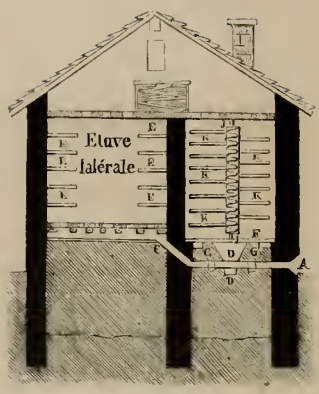


Fig. 486.

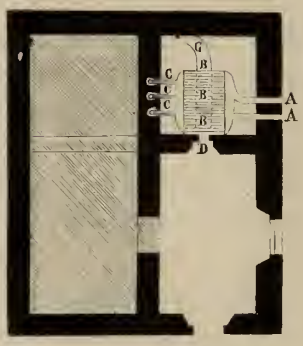


Fig. 484.

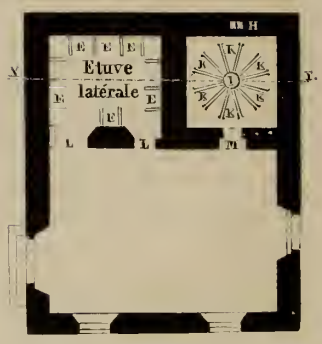


Fig. 485.

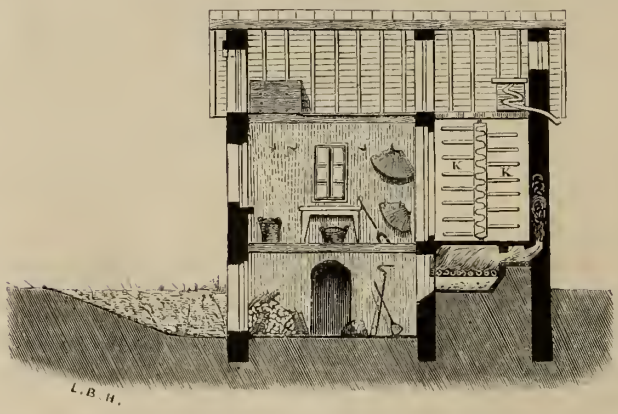
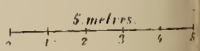


Fig. 487.



établis des poêles, des fourneaux, des cheminées, et qu'on désigne sous le nom de *chambres chaudes*. Les pommes, les prunes, les cerises y sont déposées sur plusieurs rangs d'étagères, et le courant d'air que nécessite la combustion enlève l'humidité que les fruits laissent échapper sous l'influence de la chaleur. Ce sont les poêles garnis de bouches de chaleur, les calorifères, qui présentent le plus d'économie.

Les *fours à pain* et les *étuves* qui y sont attenants forment de très-bons séchoirs; nous en parlerons plus loin (voy. *Fournil*). Les systèmes des fours à feu continu qui se répandent depuis quelques années valent encore mieux pour la dessiccation des fruits : il est regrettable que leur prix d'établissement assez élevé ne permette pas toujours d'en établir dans nos campagnes.

Une étuve pour la fabrication des pruneaux qui peut servir d'exemple pour des constructions analogues a été décrite par M. Maillebiau.

Elle est représentée (1) dans la pl. 113, en élévation par la fig. 483, en plan au niveau du foyer du four par la fig. 484, en plan au niveau de la plaque par la fig. 485, en coupe transversale par la fig. 486 et en coupe longitudinale par la fig. 487.

« L'étuve à prunes, établie dans un corps de bâtiment isolé, se compose d'un sous-sol où se fait le service du foyer et d'un rez-de-chaussée divisé en trois compartiments, savoir : une étuve prératoire garnie d'étagères, une étuve contiguë, munie d'un support hélicoïdal tournant, dans laquelle s'achève la cuisson de la prune; ces deux étuves sont précédées d'une pièce où s'opère toute la manipulation de la prune.

« L'air extérieur entre, par deux orifices A, dans deux conduits en fonte, encastrés dans le mur de face nord. Cet air, après s'être chauffé à son passage dans des tuyaux de fonte B, au nombre de dix, formant la grille du foyer, vient au moyen de trois conduits recourbés C, et à travers un parquet à claire-voie, se répandre dans une

(1) Étuve construite par M. Haudre, inspecteur général des ponts et chaussées, à Carcy, près Agen (Lot-et-Garonne). (Voyez *Mémoires de la Société impériale et centrale d'agriculture de France*, rapport de notre ami Pépin, année 1864, p. 288.)

pièce latérale servant d'étuve préparatoire. C'est dans ce compartiment que la prune, distribuée sur des *clisses*, occupe les diverses étagères E, et qu'elle subit un commencement de cuisson désigné sous le nom de flétrissage. On pénètre dans ce compartiment au moyen de deux portes simples en bois L fermant à verrous.

« Une plaque de fer recevant directement l'action du feu sépare le foyer proprement dit d'un compartiment supérieur dans lequel doit se compléter par l'effet de l'air chauffé la cuisson de la prune. Cette plaque est entretenue à une température élevée, non-seulement sous l'influence du calorique directement dégagé du foyer, mais encore par la chaleur que fournit la fumée en parcourant les circonvolutions d'une conduite G, autour du fourneau, avant de se répandre à l'extérieur par une cheminée H.

« Dans le compartiment où s'achève la cuisson de la prune, les clisses, en forme de secteur arrondi, couvertes de prunes, sont placées sur un support hélicoïdal K, fixé à un arbre tournant en bois I, au moyen de deux tourillons J s'emboîtant, le supérieur dans le plancher, l'inférieur au-dessus de la plaque de fer F.

« Les tringles en fer K formant le support hélicoïdal sont encastrées, à l'une des extrémités, dans l'arbre central I, tandis qu'à l'autre bout, ainsi que sur leur longueur, elles sont reliées entre elles avec des fils de fer.

« La température se trouvant d'autant plus élevée dans l'étuve qu'on se rapproche davantage du foyer, si on fait descendre aux clisses chargées de prunes les divers degrés du support hélicoïdal, le fruit reçoit une chaleur croissante, de manière à compléter sa cuisson dans les étages inférieurs. Cette manœuvre s'opère très-aisément aujourd'hui en ramenant, par un mouvement de rotation imprimé au système, chaque clisse au devant de la double porte en bois M de l'étuve, mouvement qui a d'ailleurs pour effet d'égaliser la température dans chaque section horizontale.

« La prune à l'état frais devant perdre 0,71 de son poids avant de parvenir à cuisson, on conçoit quelle énorme évaporation entraîne sa préparation. La matière de cette évaporation, abondante surtout

dans le compartiment superposé au foyer, se présente sous deux formes, l'une sirupeuse, l'autre de vapeur d'eau : la première, en se déposant sur la prune, la caraméliserait de manière à la déprécier beaucoup pour la vente; mais on remédie à ce grave inconvénient en recueillant la matière visqueuse dans un petit conduit en tôle, sous-jacent aux clisses, qui la rejette sur la plaque inférieure où elle est détruite. On se débarrasse de la vapeur d'eau en la conduisant dans un réfrigérant à serpentin disposé sur le plancher de l'étuve. Un robinet placé à l'orifice extérieur du serpentin sert à écouler au dehors l'eau de condensation. »

—On a encore proposé comme séchoirs plusieurs appareils spéciaux dont nous n'avons pas à nous occuper ici, parce que ce ne sont point des constructions rurales, mais industrielles et employées exceptionnellement.

—Quant aux séchoirs pour la dessiccation des châtaignes, voici la description (1) qu'en a donnée Parmentier sous le nom de *claie* (on les appelle encore *batille* ou *fumoir*) :

« La claie des Cévennes est un bâtiment carré à quatre faces dont le côté extérieur est d'environ 5 mètres : on établit à la hauteur de $2^m,25$ un plancher composé de six fortes poutres, à des distances égales et bien mises de niveau; on attache, dessus ces poutres, des morceaux de bois d'égale longueur, aplatis par-dessus et aux deux bouts : le dessous est en dos d'âne, afin qu'ils reçoivent mieux la fumée (fig. 488, coupe). Ces morceaux de bois sont cloués à chacune de leurs extrémités sur le milieu des poutres et à la distance d'un tuyau de grosse plume. Le bâtiment est ordinairement de 6 mètres de hauteur; on le place, autant que possible, à l'abri du mauvais vent. Vis-à-vis la porte d'entrée, on pratique au rez-de-chaussée une ouverture de $0^m,15$ de large et $0^m,30$ de hauteur; elle sert à éclairer et à donner au feu l'activité nécessaire. On fait, en outre, une porte au-dessus de la claie et dans le milieu d'une des faces du carré, puis une ouverture de $0^m,20$ de large sur $0^m,40$ de haut en-

Fig. 488.

(1) *Traité de la châtaigne*, par Parmentier. 1780, in-8°.

viron de chaque côté de la porte. Dans la face opposée, à environ 1 mètre au-dessus de la grille, on pratique trois ouvertures, savoir : deux qui correspondent à celles de la face où est la porte, et une troisième vis-à-vis la porte $0^m,60$ plus haute que les autres et à 1 mètre au-dessus de la grille ou claie. Enfin on fait, près du toit et dans chacune des quatre faces, une ouverture de $0^m,15$ en côté, pour donner issue à la fumée qui perce le lit de châtaignes étendues sur la claie et qui les sèche. Ces ouvertures doivent être pratiquées les unes vis-à-vis des autres, dans les faces opposées. Le toit ne doit pas être de planches jointes ; toute planche peut servir à cette destination : on y pratique de chaque côté deux lucarnes de grandeur médiocre. On voit bien que toutes les ouvertures ménagées dans la partie supérieure de la claie sont destinées à donner un libre cours à la fumée à mesure qu'elle s'élève, sans cela elle se rabattrait sur les châtaignes, les roussirait et leur donnerait un goût de fumée. On place toutes ces ouvertures en opposition, afin que le vent trouve une issue qui soit dans sa direction, et qu'il entraîne et chasse sans obstacle la fumée. Si on plaçait la claie au milieu d'un bâtiment qui ne pourrait avoir des ouvertures aux quatre faces, il ne faudrait en pratiquer que sur les faces libres et opposées, et en augmenter le nombre. »

VENDANGEOIRS

(PRESSOIRS ET CUVERIES).

La vendange, c'est-à-dire les éléments avec lesquels on prépare les liquides destinés à notre boisson, comme le raisin, les pommes, les poires, etc., est apportée des champs dans un local que nous désignerons sous le nom de *vendangeoir* (1), où on lui fait subir les diverses

(1) *Vinée* ou *chai* lorsqu'il s'agit de vin, *cidrier* s'il est question de cidre, de pommé ou de poiré.

préparations nécessaires à la fabrication des boissons fermentées.

C'est donc le lieu où se trouvent les pressoirs, les cuves, les fouloirs, les égrenoirs, les concasseurs, les râpes, les moulages, instruments qui varient suivant le genre de fabrication et la localité.

Le vendangeoir doit être distinct des celliers, locaux où l'on conserve les liquides, la fermentation des jus frais ayant toujours quelque influence sur les boissons fabriquées déjà depuis un temps plus ou moins long.

Il se compose généralement d'une pièce rectangulaire d'un accès facile, au rez-de-chaussée ou en contre-bas de quelques décimètres, avec pente légère vis-à-vis les portes d'entrée dans ce dernier cas.

Suivant l'importance et le système de fabrication, il peut contenir un seul ou plusieurs compartiments pour les cuves et pour les pressoirs. Quelquefois ces derniers sont placés sous des hangars; mais il faut toujours des pièces fermées pour les cuves. Les pressoirs et les cuveries seront attenants les uns aux autres.

Exposition. — L'exposition est assez peu importante; généralement on préfère celle du nord et même de l'ouest, surtout dans les pays chauds.

Ouvertures. — Le vendangeoir doit pouvoir être abrité contre le froid ; à cet effet, les ouvertures seront garnies de panneaux pleins et de volets. Les portes seront assez larges pour permettre l'introduction d'un chariot, $1^{m},50$, 2 mètres, 3 mètres même. Les fenêtres seront en nombre suffisant pour l'éclairage du local et sa ventilation en temps opportun. Dans quelques pays, chaque cuve et chaque pressoir ont une fenêtre correspondante à la hauteur de la *maye* ou à celle du haut de la cuve, pour qu'on puisse rejeter au dehors le marc résidu de la fabrication : nous croyons qu'il est préférable de sortir le marc à l'aide d'une brouette ou d'un chariot qu'on fait circuler dans le vendangeoir; on évitera ainsi l'infection des murs extérieurs, qui pourrait exercer une certaine influence sur les produits de la fermentation.

Outre ces ouvertures, si elles ne sont pas en grande quantité, on établira dans le vendangeoir des ventilateurs garnis de volets qu'on

ferme pendant les froids. Les barbacanes au niveau du sol pourront être utiles pour faire disparaître le gaz acide carbonique qui provient des cuves et qui se répand sur le plancher inférieur, ainsi qu'on le sait, à cause de son poids plus considérable que celui de l'air atmosphérique; elles seront fermées au besoin par de petites portes à coulisse.

Plafonds.—Le plancher haut sera établi de manière à intercepter toute communication entre le vendangeoir et le local supérieur, s'il s'en trouve, c'est dire qu'un plafond doit être recommandé ; il empêchera la chute d'ordures dans les cuves ou sur le pressoir. Une voûte serait utile ; elle aurait l'avantage de ne pas jouer, comme il arrive quelquefois aux planchers en bois, sous l'effet de la chaleur et de l'humidité développées par la fermentation qui s'opère dans les cuves placées au-dessous. Quelques vendangeoirs de crus renommés sont voûtés.

Le plancher supérieur du vendangeoir sera établi très-solidement, au moins au-dessus du pressoir, lorsque celui-ci comporte des étançons et des étais qu'on y appuie. Au-dessus des cuves, il doit être assez résistant pour supporter les couvercles en bois qu'on y suspend, et qu'on fait jouer au moyen de poulies de renvoi.

Pavage. — Quant au sol, dans beaucoup d'endroits on se contente d'un pavage léger qui puisse résister aux pieds des vendangeurs et à la roue de quelques brouettes. Il est bien préférable de le daller solidement, et d'y établir des pentes et rigoles aboutissant à une petite cavité étanche pour recevoir les liquides échappés des récipients par suite d'incurie ou d'accident.

— Dans quelques grands vignobles, on pave le vendangeoir en dalles de pierre dure solidement cimentées, avec rigoles. Sur ces dalles, les raisins sont foulés avec les pieds ; le jus découle dans un récipient, d'où on l'envoie dans les cuves à l'aide d'une pompe et de caniveaux élevés à la hauteur de celle-ci et garnis de vannes.

Maye ou *maie.* — Dans beaucoup de localités, on établit en pierre la maye ou table du pressoir; on choisit des dalles bien dures, dont la longueur atteigne l'une des dimensions de la maye, et on les joint

solidement avec des crampons en fer et du ciment hydraulique. La forme générale est celle d'une table avec rebords sur trois côtés, un peu inclinée en avant et dans laquelle est creusée une rigole au pourtour, se terminant à la partie antérieure par une petite saillie en forme de gargouille : quelquefois une série de rigoles parallèles sont creusées dans la maye. Celle-ci repose sur un massif en maçonnerie élevé de $0^m,60$ à $0^m,80$, au milieu duquel est souvent réservé un passage pour un arbre horizontal supportant les jumelles du pressoir.

Chantiers pour les cuves. — La plupart du temps on emploie des cuves en bois pour la fermentation des liquides; le constructeur du local ne doit s'occuper de leur placement que si on veut les faire reposer sur des chantiers en maçonnerie : il établira alors de petits murs en moellons, en briques, ou plutôt en parpaings ou dalles placées sur champ, et hauts de quelques décimètres, suivant l'usage local. Le hourdage de ces matériaux en mortier hydraulique doit être recommandé comme résistant mieux aux influences humides provenant des lavages; pour cette raison, le plâtre doit en être banni : il se salpêtre trop aisément.

Position des cuves. — Les cuves sont disposées sur un rang avec couloir latéral pour le service des vendangeurs, ou sur deux rangs avec couloir au milieu. Quelquefois les deux rangs sont accolés et placés au milieu du local, avec un couloir de chaque côté; dans ce cas, une galerie est établie au-dessus de la ligne de séparation entre les deux rangs : elle est garnie d'un garde-corps mobile et d'un escalier à chaque bout; le transport et le foulage de la vendage sont alors opérés avec plus de promptitude et d'économie. On pourrait établir une semblable galerie par un seul rang de cuves. Une plateforme élevée à l'extérieur, terminée à chaque bout par une rampe et assez large pour la circulation d'un chariot, a été adoptée dans quelques vendangeoirs.

Un résultat à peu près analogue est obtenu soit par la construction de cuves en maçonnerie enterrées de toute leur hauteur, soit par l'enfoncement du local tout entier dans le sol, à une profondeur

un peu plus grande que la hauteur des cuves jointe à celle des chantiers qui les supportent ; l'accès peut alors être très-facile à l'aide d'une porte correspondant à chaque cuve.

Cuves en maçonnerie.— Les cuves en maçonnerie auxquelles on a recours dans quelques pays, notamment pour la fermentation des vins communs destinés à la distillation, doivent être établies avec le plus grand soin pour satisfaire à leur destination. On les construit en pierre de taille ou en moellons durs, avec revêtement en briques pour recevoir l'enduit dans ces deux cas ; la pierre meulière hourdée au mortier hydraulique et la brique sont les meilleurs matériaux à employer, parce qu'ils prennent bien l'enduit : c'est à l'application de celui-ci et à sa dessiccation sans fentes ni fissures qu'il faut veiller pour que la cuve soit bonne ; deux ou trois couches de mortier formé de chaux hydraulique mélangée avec de la poudre de tuileau passée au tamis forment un bon enduit ; on a soin de le lisser et de l'unir avec la truelle à mesure qu'il se dessèche. M. Lenoir a recommandé de recouvrir l'enduit d'une couche de cire dissoute dans l'essence de térébenthine (1) ; cette couche est appliquée bouillante à l'aide d'un pinceau et frottée ensuite avec un chiffon de laine, de manière que l'essence s'évapore et que la cire seule reste ; elle a pour effet d'empêcher l'action de la chaux sur la couleur du vin, principalement la première fois que l'on se sert de la cuve après sa construction.

Le plan des cuves en maçonnerie est tantôt circulaire, tantôt rectangulaire ; leur diamètre ou leur côté varient à partir de 3 mètres environ. Quant à la hauteur, elle ne dépassera pas 2 mètres, ou $2^{m},50$ si la cuve doit être fermée.

Lorsqu'on a plusieurs cuves à construire, il y a économie à les accoler les unes aux autres ; il en sera de même toutes les fois qu'on les appuiera contre l'un des murs du local. Les parois attenantes aux murs pourront être formées d'un rang de briques de $0^{m},20$ d'épais-

(1) *Traité de la culture de la vigne et de la vinification*, par B. Lenoir. 1 vol. in-8° avec 8 planches. Cet ouvrage renferme des modèles de cuves en maçonnerie et les détails de leur construction et de leur fermeture.

seur, séparé du mur par un intervalle de $1^m,10$ que l'on remplira en béton. Les parois entre deux cuves consisteront en deux rangs de briques séparés par un intervalle semblable et rempli aussi en béton. Sur la partie antérieure, on pourra former de même la paroi de la cuve, mais en la soutenant par un contre-mur d'épaisseur suffisante. La surface supérieure de ces diverses maçonneries, sur laquelle on marchera souvent, sera couverte en dalles ou en carreaux de terre vernissés et très-cuits.

Quand les cuves sont enfoncées dans le sol, ce qui est assez rare à cause de l'obligation où l'on se trouve alors d'enlever tous les liquides à l'aide de seaux ou de pompes, l'épaisseur des parois doit être suffisante pour résister à la pression des terres environnantes. Lorsque les cuves sont au-dessus du sol, elles doivent être appuyées sur une fondation solide, qui peut être établie en matériaux ordinaires ; l'épaisseur des parois sera limitée entre $0^m,50$ et $0^m,60$, suivant la nature des matériaux employés. On pratique dans le bas une porte pour la sortie du marc après le décuvage ; elle est formée en pierre de taille ; l'aire sera inclinée en pente douce du côté de cette porte ; on adapte à côté un tuyau avec robinet.

Enfin on ferme quelquefois ces cuves, soit à l'aide d'une voûte au milieu de laquelle on laisse un trou d'homme ayant $0^m,60$ de côté, soit à l'aide d'un couvercle en bois reposant sur quatre pièces de charpente encastrées dans la maçonnerie, assemblées deux par deux, à angle droit et à mi-bois, de manière à laisser au milieu un carré de $0^m,60$ de côté également. On ferme ces petites ouvertures, lorsque la cuve est remplie, à l'aide d'un panneau fixé par un écrou vissé sur la tige d'un boulon en forme de T renversé ⊥, qu'on engage dans l'ouverture et qui est retenu par ses parois. Il faut avoir soin de placer à côté un tuyau qui puisse donner issue au gaz acide carbonique produit par la fermentation.

Les cuves en maçonnerie peuvent servir de foudres pour la conservation des boissons dans les années d'abondance

Fourneau pour échauffer le moût. — Dans quelques cuveries, on installe une chaudière pour l'échauffement du moût : le fourneau

qui la supporte est construit d'une manière analogue à celui que nous indiquerons ci-après pour la préparation des aliments destinés aux bestiaux. La chaudière, dont le diamètre s'étend jusqu'à 1 mètre, devient fort lourde lorsqu'elle est chargée de moût; on l'installe de manière à ce qu'on puisse la soulever facilement à l'aide d'une poulie scellée au plancher et d'une corde attachée au côté opposé au bec de la chaudière ; du côté de ce bec, elle est fixée au fourneau par un pivot horizontal : en lui faisant faire la bascule, on la vide facilement dans un vase portatif. Le fourneau est représenté en élévation par la fig. 489, en plan par la fig. 490 et en coupe transversale par la fig. 491. Dans la fig. 489 les lignes ponctuées indiquent

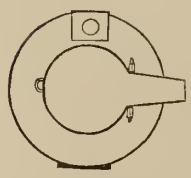


Fig. 490.

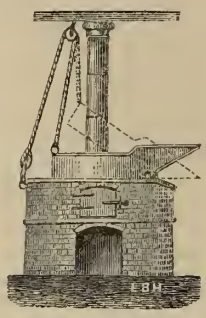


Fig. 489.

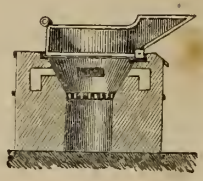


Fig. 491.

la place qu'occupe la chaudière quand elle est relevée; on voit (fig. 491) le conduit semi-circulaire dans lequel la fumée pénètre par trois ouvertures, avant de s'échapper par la cheminée qui est placée derrière la chaudière, et qui est faite en poterie ou en un tube métallique.

Dimensions.— Les dimensions à donner à un vendangeoir varient suivant le nombre et l'espèce des appareils qu'on y utilise. Quand ils contiennent un moulage mû par un cheval, la largeur intérieure du local ne peut guère être moindre de 7 mètres, soit 6 mètres pour le manége et 1 mètre pour le passage en avant. La dimension à donner à l'endroit où se trouve le pressoir sera basée sur la grandeur de celui-ci. Il est commode de tourner autour, et en avant un

espace de 3 à 4 mètres est nécessaire : les anciens pressoirs demandaient un emplacement considérable ; ceux qu'on fait aujourd'hui, et principalement ceux où la pression s'exerce à l'aide d'une vis avec écrou en fer, n'exigent qu'une surface plus restreinte, de 2 à 3 mètres de côté, par exemple.

Dans la partie réservée aux cuves, il faut, outre la largeur de celles-ci, un espace de $2^m,50$ au moins formant passage devant elles. S'il y a deux rangs de cuves, un passage de la même largeur sera réservé entre les deux rangs. Quant aux cuves elles-mêmes, elles peuvent être accolées à l'une des parois et n'être distantes les unes des autres que de $0^m,50$ à $0^m,80$.

La hauteur du local peut être fixée à 4 mètres environ, celle des cuves ne dépassant guère 2 mètres. Il faut veiller à ce que la vis du pressoir (anciennes formes) puisse se développer quand on charge l'appareil : on pratique quelquefois, pour lui donner passage, une ouverture dans le plafond supérieur.

Quand les cuves sont construites en maçonnerie et enfoncées dans le sol, la hauteur du local peut être réduite à 2 mètres ou $2^m,50$.

CELLIERS ET CAVES.

Les celliers et les caves sont les locaux où l'on conserve les liquides employés dans l'économie domestique. Les celliers diffèrent des caves en ce qu'ils sont situés au rez-de-chaussée ou à quelques décimètres seulement en contre-bas du sol extérieur, tandis que les caves sont toujours souterraines.

La condition principale de conservation des liquides, comme de la plupart des produits végétaux, est le maintien d'une température aussi constante que possible. Le local doit être sec, afin que les tonneaux n'y pourrissent point et que les liquides n'y contractent pas un goût de moisissure ; enfin la privation de lumière est nécessaire pour les vins en bouteilles.

Exposition.—L'exposition du nord est celle qui convient le mieux aux caves et celliers, parce qu'elle permet de garantir les liquides contre les rayons du soleil qui pourraient les échauffer.

Ouvertures. — Tout ce que nous venons de dire pour les ouvertures dans les vendangeoirs s'applique aux celliers et aux caves ; à celles-ci il faut, en outre, des soupiraux qui assurent un renouvellement d'air suffisant : plus les caves sont profondes, plus les moyens d'aération sont nécessaires.

Toutes les ouvertures doivent être garnies de volets, qu'on ouvre en temps opportun. Nous n'avons pas besoin de dire que des portes solides et fermées à clef sont indispensables. On a même recommandé l'établissement de doubles portes.

Abri contre l'humidité. — Pour éloigner l'humidité des caves, on construit leurs murailles en pierres siliceuses hourdées avec du mortier hydraulique, et on recouvre le sol inférieur d'une couche de béton épaisse de $0^m,15$ à $0^m,20$. On peut obtenir plus économiquement, avec des matériaux moins rares, un résultat à peu près analogue, en pratiquant un fort corroi de terre glaise derrière les murs à mesure qu'on les élève, en continuant même ce corroi sur la voûte et en disposant une semblable couche sous le pavage.

L'établissement des soupiraux est un des meilleurs palliatifs contre l'humidité des locaux.

Pavage et plafond. — Tout ce qui a été dit pour le pavage des vendangeoirs s'applique aux caves et aux celliers ; nous ne le répéterons pas (voir page 366). Une couche d'asphalte peut convenir.

Chantiers pour les tonneaux. — La plupart du temps, on fait reposer les tonneaux sur des poutrelles en bois. Rozier a conseillé avec raison d'établir des chantiers en maçonnerie (voir page 367), et de les élever à 1 mètre, en leur donnant une épaisseur convenable, suivant la grandeur des tonneaux dont on se sert. « Ainsi placé, dit-il, le tonneau est plus éloigné de l'humidité du sol, un plus grand courant d'air l'environne et le tient sec, le tonneau ne craint pas le *coup de feu*, et on n'a plus besoin de pompe, de siphon, etc.; pour

soutirer le vin d'un vaisseau dans un autre, il suffit d'approcher la barrique qu'on veut remplir au-dessous de celle qui est sur le chantier, ce qui simplifie singulièrement l'opération du tirage au clair. » Il faut ajouter que cet exhaussement des tonneaux rend plus facile leur transport sur un chariot, surtout dans les caves où celui-ci glisse sur un petit chemin de fer disposé entre les rangées.

Descentes de cave. — Pour accéder aux caves, on établit diverses sortes de descentes. Un escalier ordinaire est le moyen d'accès le plus commode pour les personnes; mais il n'est guère utilisable pour l'entrée et surtout pour la sortie des tonneaux.

C'est ordinairement un chemin en pente plus ou moins rapide, assez large pour le passage des futailles employées dans le pays. Ces pentes sont souvent établies extérieurement aux bâtiments; il est préférable de les abriter en les renfermant dans les hangars, celliers ou vendangeoirs placés au-dessus des caves : dans les deux cas, on évitera des accidents en garnissant leurs côtés de garde-corps. Ces descentes seront pavées ou cailloutées. Une disposition qui permet de donner une assez grande inclinaison aux pentes, et par suite de diminuer leur longueur, est celle-ci : un chemin de fer, installé comme nous l'avons dit en plusieurs passages (pages 306 et 339), supporte un chariot qu'on fait monter à l'aide d'un treuil placé au haut de la rampe : le sol de celle-ci est coupé en larges gradins qui facilitent l'ascension des hommes.

On fait quelquefois passer les tonneaux par des trappes percées à la partie supérieure des caves et au-dessus desquelles se trouve une poulie : le fût, placé sur un cadre, est hissé à l'aide d'une corde; ce moyen est peu recommandable, à cause des chances d'accident qu'il présente.

Disposition des celliers et caves. — Les tonneaux se rangent, sur leurs chantiers, en lignes simples ou doubles, entre lesquelles se trouvent des couloirs assez larges pour leur passage.

Il est rare qu'on place ces lignes transversalement dans les constructions; il faudrait trop de portes pour correspondre à chaque couloir. Voici les dispositions que comportent ces rangées de ton-

neaux, dans le cas où elles sont dirigées dans le sens de la longueur du bâtiment :

1° Un rang avec couloir à côté ;

2° Deux rangs avec couloir au milieu ;

3° Trois rangs, dont un au milieu du local entre deux couloirs qui le séparent des deux autres rangs placés de chaque côté ;

4° Quatre rangs, dont deux adossés formant un rang double placé au milieu et entre deux couloirs (comme le rang simple dans le cas précédent) ; un rang simple est de chaque côté du cellier.

Il faudrait que le local fût très-large pour comporter un plus grand nombre de rangées de tonneaux.

Des lignes de chemins de fer dans les couloirs sont très-commodes pour le service.

Nous indiquerons des exemples de disposition des caves et celliers relativement aux vendangeoirs, en parlant de l'emplacement qui leur convient (IIe partie).

Foudres en maçonnerie. — Les foudres en maçonnerie sont construits de la même manière que les cuves en pierre couvertes ; nous en avons donné les détails précédemment (page 368).

Dimensions.—Entre les rangs de futailles, il faut ménager des couloirs dans lesquels on puisse les faire circuler dans le sens de leur plus grande dimension : la largeur des caves et celliers sera donc toujours un multiple de la longueur des tonneaux usités dans la localité, augmenté d'autant de fois de $0^m,40$ environ qu'il y aura de rangs et de couloirs. Cette augmentation représente l'espace nécessaire pour les évolutions et pour empêcher que les pièces ne touchent les murs. Appelons L la longueur des tonneaux, la largeur des celliers sera pour les diverses dispositions que nous venons d'indiquer :

1° $2\,(L + 0^m,40)$ ou (en supposant $L = 1^m$) $2^m,80$;
2° $3\,(L + 0^m,40)$ ou — $4^m,20$;
3° $5\,(L + 0^m,40)$ ou — $7^m,00$;
4° $6\,(L + 0^m,40)$ ou — $8^m,80$.

— La hauteur la plus petite qu'il convient de donner aux caves est de $2^m,50$ jusqu'à la naissance des voûtes, et de 3 mètres dans le

cas de planchers droits comme dans les celliers. Géuéralement cette hauteur sera un peu supérieure au double de la hauteur des tonneaux, augmenté de celle des chantiers.

— Quant à la longueur du local, elle est proportionnelle au nombre des tonneaux de chaque rangée; on la calculera en ajoutant $0^m,10$ à $0^m,20$ au plus grand diamètre des pièces, et en multipliant cette quantité par leur nombre.

Locaux pour améliorer les vins. — Il résulte d'expériences récemment faites dans le but de chercher les moyens d'améliorer les vins communs, de les vieillir, et même de les préserver de quelques maladies, que l'on pourrait obtenir ces résultats en exposant les vins en bouteilles dans des hangars vitrés à double enveloppe de verre, où ils recevraient la chaleur naturelle du soleil. Ces expériences ont montré qu'on guérissait les vins de plusieurs altérations en les élevant à une température de 70, de 60 et même de 45 degrés centigrades ; cette dernière température peut être obtenue dans un hangar établi comme nous venons de le dire. Si on plaçait dans les mêmes conditions des vins en fûts, ceux-ci pourraient éclater ; il faudrait alors avoir recours au chauffage par la vapeur d'eau, dans un local dont le sol fût étanche, ou au-dessus d'un récipient destiné à recevoir le liquide dans le cas de rupture des fûts.

LAITERIES.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT.

Une laiterie est un local où l'on dépose le lait immédiatement après qu'il est tiré, et où on le conserve jusqu'à son emploi ou jusqu'à sa transformation partielle en beurre ou en fromage. La laiterie comprend aussi les locaux où l'on opère les diverses manipu-

lations nécessaires à la fabrication de ces deux produits de nos exploitations agricoles.

Les conditions nécessaires à remplir pour l'établissement d'une bonne laiterie sont le maintien d'une température constante, qui reste entre + 10° et + 14° centigrades, et la possibilité d'y observer la plus rigoureuse propreté. La première condition s'obtient par l'épaisseur des parois du local, par l'enfoncement ou un demi-enfoncement en terre, par une exposition convenable, et même par l'installation d'un petit appareil de chauffage; elle est assez difficile à observer pour que dans beaucoup d'exploitations on établisse deux laiteries, ou au moins pour qu'on dispose le local en deux parties, de manière que l'une d'elles soit consacrée à une laiterie pour l'été et l'autre à une laiterie pour l'hiver. Quant aux soins de propreté, ils sont facilités par un bon pavage, par des matériaux de construction convenables pour les parois et pour les enduits, par des ustensiles sans trous ni fissures, et surtout par la proximité d'une source d'eau nécessaire aux lavages continuels.

Exposition. — L'exposition au nord, avec abri au midi, est indispensable pour une laiterie ; c'est la seule qui puisse convenir sous notre climat, parce que généralement il y est bien plus difficile de rafraîchir un local que de l'échauffer.

Portes. — La porte d'une laiterie doit fermer hermétiquement et à clef. On établit le plus souvent une double porte, pour mieux arrêter la transmission de la température extérieure. En outre, on y adapte un châssis à claire-voie, couvert par un canevas en toile pour laisser passer l'air pendant la saison favorable : cette toile, qui a pour but d'empêcher les insectes d'entrer dans la laiterie, doit être protégée extérieurement par un grillage en fer qui arrête les animaux avides de lait, comme les chats. — Quand la laiterie n'a qu'une porte, le bas est à panneau plein et le haut à claire-voie, avec un petit volet pour la recouvrir au besoin.

Fenêtres. — Les fenêtres seront de petites dimensions : $0^m,30$ à $0^m,40$ en largeur et $0^m,50$ à $0^m,60$ en hauteur suffisent ordinairement. Elles sont garnies : extérieurement d'un grillage en fil de fer,

puis d'un châssis fixe et garni en canevas de grosse toile, et enfin, à l'intérieur, d'un châssis vitré et mobile. Le canevas en fer doit être rejeté, à cause de sa facilité de destruction sous les influences humides de la laiterie; cependant le fil de fer étamé ou zingué (galvanisé), le fil de zinc ou de plomb peuvent être employés sans trop d'inconvénients.

Ventilateurs. — Dans toutes les parties de la laiterie, on établira des ventilateurs, soit en planches, soit en poterie, avec clapets pour les boucher en temps opportun; des soupiraux avec volets seront percés dans les laiteries souterraines. Nous n'avons pas besoin de rappeler l'influence de ces appareils pour l'assainissement, pour l'asséchement du local et surtout pour la disparition des odeurs qui peuvent s'émaner des produits renfermés dans une laiterie.

Sol. — Le sol de la laiterie doit être pavé de la manière la plus solide qu'il soit possible d'établir dans la localité, à cause des infiltrations liquides qu'il faut éviter; les pavés en grès, des dalles en pierre dure, schisteuse ou granitique, posés à bain de mortier hydraulique et à joints bien remplis de ciment, devront être préférés. Les carreaux en terre cuite sont généralement trop poreux, et le vernis qui les recouvre quand ils sont de bonne qualité, est détruit par les acides provenant de la décomposition du lait : si on est obligé de les employer, à défaut d'un dallage, on les jointera avec du ciment romain. Les briques très-cuites seront préférées au carreau, qui est trop mince; elles tiennent généralement mieux.

Le meilleur revêtement pour le sol consiste dans une couche de bitume en forme de cuvette, avec rebords de $0^m,20$ remontant le long des parois : une couche bien lissée de bon ciment hydraulique de $0^m,05$ remplirait le même hut, mais offrirait moins de résistance.

— Un rang de dalles de $0^m,30$ à $0^m,50$ de hauteur recouvrira le bas des murs; lorsque le prix ne sera pas un obstacle, des carreaux en faïence seront le meilleur moyen de recouvrement : à défaut des uns et des autres, on y appliquerait un rang de briques sur champ debout et bien cimentées; il faut rejeter les fontes émaillées.

—Le sol sera en pente, avec une ou plusieurs rigoles d'écoulement pour les eaux de lavage ; un trou (évier) percé à l'extrémité, dans la muraille, recevra un tampon qui le bouche hermétiquement. On pourra même y établir une bonde hydraulique ou pneumatique analogue à celles qu'on emploie pour les citernes (fig. 492 et 493). Si la laiterie est au-dessus du sol, l'extrémité extérieure du canal d'écoulement sera en saillie de $0^m,20$ au moins sur la muraille, ou se prolongera dans un caniveau incliné en pente rapide jusqu'à la rencontre du sol, afin de ne pas dégrader les murs de la construction. Si la laiterie était, au contraire, enfoncée dans le terrain environnant, le conduit de l'évier serait prolongé jusqu'à un puisard ou jusqu'à un endroit plus bas : des tuyaux en poterie ou en ciment, de $0^m,05$ de diamètre intérieur, servent très-bien à la conduite des eaux.

Fig. 492. Fig. 493.

Plafonds. — De même qu'un dallage, un plafond est indispensable dans une laiterie, afin que des débris ne tombent pas dans les vases à lait : le plus simple consiste dans un enduit appliqué dans le fond de l'entre-deux des solives ; le plus solide est un revêtement de celles-ci avec entrevous hourdés en plein.

Un plafond voûté est encore préférable ; outre sa solidité, il est plus impénétrable aux variations atmosphériques : sa construction doit être faite en moellons piqués bien jointés, mais non recouverts d'enduit. On peut encore se servir de solives en fer à T avec voûtes en briques.

Enduits. — Tous les murs verticaux de la laiterie doivent être revêtus d'un enduit bien lisse et uni, afin qu'il soit facile de les nettoyer et de les blanchir : c'est avec de la craie, de la chaux détrempée dans du petit-lait qu'on opère ce blanchiment. La peinture à l'huile ne s'emploie pas dans une laiterie ; elle y est promptement altérée, s'écaille et tombe dans les vases à lait.

Couverture. — Lorsque la laiterie est isolée, le bâtiment qui la contient sera couvert en paille ou en roseaux : on développera la saillie du toit en avant des murs autant que possible. Si l'on est

obligé d'employer un autre système de couverture, on préférera les matériaux peu conducteurs de la chaleur, comme la tuile la plus épaisse. Un plancher sera toujours établi entre le toit et la pièce à usage de laiterie.

Appareil de chauffage. — On chauffe certaines laiteries avec un poêle; il vaudrait mieux employer un petit appareil de circulation d'air chaud, d'eau chaude ou de vapeur, comme ceux qu'on emploie dans les serres des jardins.

Dressoir ou table. — Pour la manipulation du laitage, on place ordinairement au milieu des laiteries une table ou dressoir large de $0^m,50$ à $0^m,55$, élevé à $0^m,70$ au-dessus du sol. Cette table est souvent un panneau en bois recouvert d'une feuille de plomb, afin d'éviter la mauvaise odeur qui s'exhale bientôt des liquides dont le bois s'imprègne si facilement: une dalle en pierre peu poreuse, bien unie, en marbre par exemple, peut aussi remplir le même but; mais, avec le temps, les petits chocs produits par le dépôt des vases finissent par y creuser des trous qu'il est difficile de nettoyer.

On préfère généralement employer une planche sur laquelle on cloue des tasseaux de $0^m,04$ à $0^m,02$ de hauteur et de largeur, et qu'on recouvre d'une feuille de plomb, comme l'indique en coupe la fig. 494; la table est inclinée et les tasseaux sont disposés dans le sens de sa longueur, de manière à former des rigoles qui conduisent les liquides échappés des vases dans un récipient placé à une extrémité, ce qui permet d'utiliser leurs parties laiteuses pour la nourriture des animaux.

Fig. 494.

On a quelquefois établi des tables en pierre dans lesquelles on creuse des cannelures qui aboutissent aussi à un récipient; ces tables présentent les inconvénients que nous avons signalés pour les pierres plates : il faut que la roche soit très-dure pour ne pas s'écailler. On nettoie les rigoles avec une brosse de chiendent.

Les tables en bois sont soutenues par des planches placées debout et reposant sur de petits socles reliés entre eux par des traverses; elles peuvent donc être mobiles. Les dressoirs en pierre sont portés par

des pierres placées debout ou par de petits montants en briques à plat ; ils sont nécessairement fixes. Le dessous doit pouvoir être utilisé pour loger des cruches ou des pots à lait.

— Lorsque le local est assez large, on pose au milieu un dressoir double, c'est-à-dire dont la largeur est de 1 mètre environ.

Tablettes. — On dispose autour de la laiterie des tablettes pour y déposer les vases à lait ; une d'elles est placée à la même hauteur que le dressoir et établie de la même façon ; sa largeur est d'environ $0^m,50$; elle sert de dressoir dans les petites laiteries. Lorsque cette tablette principale est en pierre, on la fait supporter par des montants en maçonnerie ; lorsqu'elle est en bois ou en ardoise, c'est par des planches ou des ardoises debout, ou par des potences en fer scellées dans la muraille.

Un second rang de tablettes est placé de la même manière et avec la même largeur, à $0^m,60$ ou $0^m,70$ au-dessus du premier, dans les localités où l'on emploie les grandes terrines à lait. Dans celles où l'on se sert de pots de $0^m,20$ de diamètre environ, on établit deux rangs de tablettes superposées à $0^m,35$ de distance l'une de l'autre et larges seulement de $0^m,25$; la fig. 495 montre cette dernière disposition. Quand ces tablettes sont en bois, leurs supports sont le plus souvent des potences en fer ; nous en avons fait établir en pierre scellée dans la muraille et faisant saillie à l'intérieur de la construction, comme l'indique la figure ci-contre.

Fig. 495.

Sous la tablette inférieure, on place quelquefois un banc formé de briques à plat, pour préserver contre le choc des pieds les vases qu'on y dépose. Ce banc peut faire partie du pavage de la pièce et être recouvert, comme lui, en bitume ou en ciment hydraulique, lorsque l'un de ces modes est employé pour le surplus du local ; on donne au banc une très-légère inclinaison en avant.

Parfois, on remplacera la tablette principale par une auge creuse de $0^m,15$ à $0^m,20$ où l'on introduit de l'eau chaude ou froide qui baigne le pied des vases ; quand ces auges sont bien établies, elles peuvent constituer des cuves à lait.

Cuves à lait. — Dans des grandes laiteries, on a construit, à hauteur d'appui et d'une manière fixe, des cuves à lait plus ou moins grandes, ayant environ $0^m,10$ de profondeur seulement et percées, à la partie inférieure, d'un trou garni d'un robinet. La poterie, la pierre creusée, le marbre et même le bois recouvert de métal ont été recommandés pour la fabrication de ces cuves : la poterie est préférable, surtout si l'on peut employer des plaques de porcelaine que l'on joint avec de bon ciment hydraulique; quant au métal, il est presque toujours dangereux. La crème monte très-facilement dans ces cuves; quand on veut la recueillir, on laisse écouler le lait par le trou inférieur : la crème reste au fond de la cuve.

Il est généralement préférable de se servir de cuves mobiles, que l'on pose sur des tables : on les incline pour en faire sortir le petit-lait d'abord, la crème ensuite. Ces cuves sont en poterie commune ou en fer recouvert d'étain ou d'émail très-dur : elles ont $0^m,10$ de profondeur ; leur forme et leurs autres dimensions varient : le plus souvent, elles sont carrées de $0^m,50$ de côté, ou rectangulaires ayant $0^m,50$ sur $0^m,60$ à $0^m,80$. Le nettoyage de ces cuves mobiles est facile ; elles présentent, sur les cuves fixes, l'avantage de pouvoir être transportées, de coûter moins cher, etc.

Tablettes à fromage. — Les fromages sont déposés sur des planches mobiles ayant $0^m,50$ de large et une longueur variable; le chêne, l'orme et le frêne sont les bois à employer de préférence, les bois tendres s'imbibant trop aisément des liquides qui s'échappent des fromages et qui se corrompent promptement, et les bois résineux pouvant communiquer quelque odeur aux fromages.

Les planches sont supportées, suivant leur longueur, par deux ou trois échelles à pied, dont les barreaux sont espacés de $0^m,40$ à $0^m,50$; elles forment ainsi des étagères qu'on dispose autour des pièces et même au milieu, de la manière indiquée déjà pour les magnaneries (page 236.)

On a quelquefois conseillé de remplacer les planches par des claies; mais, lorsque les fromages ne sont pas secs, il peut arriver

que l'un d'eux laisse échapper à travers la claie des gouttes de liquide qui altèrent ceux placés au-dessous : il est généralement préférable d'employer des planches minces, sur lesquelles on dépose les clayons ou les paillons à fromage.

Fourneaux pour le fromage. — Le fourneau qui sert à chauffer l'eau nécessaire aux lavages est construit d'une manière analogue aux fourneaux de buanderie que nous décrirons plus loin. Des poêles en fonte, avec couvercle mobile, suffisent dans les petites laiteries.

Mais, dans celles où l'on fabrique une grande quantité de fromage cuit, il est nécessaire de suspendre le chaudron à une crémaillère mobile et tournant sur un axe qui en facilite le placement au-dessus du fourneau. Dans la fabrication des fromages analogues à ceux de Gruyères, de Chester, de Parmesan, où l'on agit sur d'assez grandes quantités de laitage qu'il est nécessaire de remuer fréquemment, il faut qu'on puisse tourner autour du fourneau. La fig. 496 représente l'élévation et la fig. 497 le plan d'un fourneau en briques usité en Suisse. La section horizontale a la forme d'un fer à cheval; il est ouvert par devant et élevé d'environ $0^m,80$ au-dessus du pavage; une hotte ou manteau de cheminée le surmonte : un axe vertical tournant sur pivots, appuyé au plafond, est formé d'une pièce de bois portant un bras avec lien; il soutient la chaudière et permet de la placer sur le feu comme de l'en retirer sans difficulté.

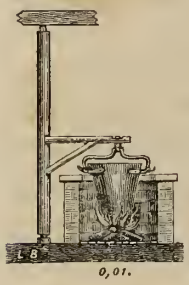


Fig. 496.

Fig. 497.

Table à évier. — La laiterie sera toujours garnie d'une table à évier pour le lavage des vases; sa place est dans la pièce aux accessoires ou d'introduction. Elle consiste dans une pierre creusée, à rebords, avec écoulement central ou latéral; ce dernier mode est préférable, parce qu'il permet d'y adapter un coupe-air hydraulique analogue à celui que nous avons décrit pour la rigole de pavage (fig. 492 et 409, page 378). Les dimensions de cette table à

évier sont le plus souvent de 1 mètre de long sur $0^m,60$ de large ; on l'élève à $0^m,60$ au-dessus du dallage.

Une table à évier peut encore être faite en bois revêtu d'une feuille de plomb ou de zinc.

— Dessous cette table, on établit aussi une dalle avec rigole d'écoulement pour l'eau qui tombe à côté de la table aux lavages.

Réservoir d'eau. — Lorsque la laiterie a quelque importance, les lavages prennent une grande quantité d'eau ; aussi faut-il tâcher d'y amener celle d'un réservoir par des tuyaux : chacune des pièces de la laiterie aura alors un robinet ; il sera placé à la partie où le pavage est le plus élevé et à l'opposé du trou d'écoulement, de manière à ce qu'on puisse facilement laver le local.

Un réservoir sera très-utile dans la pièce accessoire à la laiterie, surtout si l'on y établit un gril en bois ou en métal, de manière à y poser les vases pleins de lait que l'on veut faire rafraîchir. On a même recommandé, à cet effet, de pratiquer sous le dressoir une cuve en maçonnerie profonde de $0^m,15$ à $0^m,20$, que l'on remplirait d'eau et que l'on viderait à l'aide de robinets.

Le réservoir peut être extérieur à la laiterie et communiquer avec elle par un tuyau. Lorsque la laiterie est enfoncée dans le sol, on utilise très-bien, pour cet usage, une auge à abreuvoir placée à proximité du local. Il faut alors veiller à ce que l'eau introduite dans la laiterie soit à une température convenable.

Des laiteries établies avec un luxe qui peut être profitable dans ce cas sont traversées par un filet d'eau courante : on a même poussé le soin jusqu'à faire tiédir cette eau dans la saison rigoureuse.

Dimensions. — La hauteur d'une laiterie (pour dépôt de lait) n'a pas besoin d'être supérieure à 2 mètres ; si le local est voûté, cette hauteur sera mesurée à la naissance de la voûte.

Quand il n'y a qu'un rang de tablettes de chaque côté dans une laiterie, un intervalle de 1 mètre entre elles suffit pour le service : en comptant $0^m,50$ pour chaque tablette, une largeur de 2 mètres devra donc être donnée au local. Lorsqu'un dressoir sera disposé au

milieu de la laiterie, de manière à ce qu'on puisse circuler autour, la largeur sera portée à $3^m,50$ si le dressoir est simple, et 4 mètres s'il est double.

Quant à la longueur, elle est nécessairement proportionnelle au nombre de vaches dont la laiterie recevra le produit ; cette dimension est variable, à raison du temps plus ou moins long pendant lequel le lait y restera déposé ; la forme des vases usités dans la localité influe aussi sur la surface nécessaire : il est donc assez difficile de donner une appréciation à cet égard. Dans les exploitations où l'on se sert de vases plats de $0^m,40$ de diamètre, une longueur de tablettes de $1^m,20$ suffit au dépôt de la production d'une vache par jour ; dans celles où l'on emploie des pots de $0^m,25$ de diamètre, on compte ordinairement une longueur de tablette de $1^m,30$, en y plaçant les vases, les uns à côté des autres, sur deux lignes parallèles.

Cette longueur est mesurée sur la tablette principale seulement, celles qui sont placées au-dessus servant au dépôt des vases vides ou contenant le lait tiré depuis plus d'une nuit.

On a encore donné comme une appréciation suffisante dans bien des cas pour la surface d'une laiterie 2 mètres carrés par vache.

DISPOSITIONS DIVERSES DE LAITERIE.

Les dispositions de laiterie varient beaucoup, et principalement à cause de leur triple destination, comme dépôt de lait, comme abri pour la fabrication du beurre, ou comme fromagerie. Dans les exploitations rurales, ces trois sortes d'utilisation peuvent être demandées à une laiterie, soit séparément, soit simultanément.

Laiterie proprement dite (dépôt de lait). — La laiterie qui ne servira qu'au dépôt du laitage se compose ordinairement de deux pièces ; l'une où se trouveront des tablettes et un dressoir, l'autre servant de vestibule et dans laquelle seront la table à évier, un réservoir à eau, quelques tablettes pour les vases vides, et quelquefois un petit fourneau avec chaudière pour le chauffage de l'eau nécessaire aux lavages.

Il suffit que la pièce au lait soit assez fraîche pour conserver le lait jusqu'au moment de l'enlèvement. Ce que nous avons dit des laiteries en général pour la disposition, l'aménagement, etc., s'applique à cette pièce. Quant au vestibule, il peut être garni d'une grande fenêtre et exposé suivant la commodité de l'endroit.

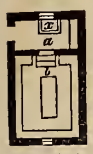


Fig. 498.

La fig. 498 représente, à l'échelle de $0^m,002$ pour mètre, le plan d'une laiterie de ce genre. En *a* est le vestibule ou laverie, avec table d'évier *x* : cette pièce est au niveau du sol extérieur. A côté est la laiterie *b*, dans laquelle on descend par quatre marches. Si la disposition des lieux ne permettait pas d'ouvrir la porte d'accès dans la laverie *a* sur le côté, on pourrait la mettre à l'endroit où se trouve la fenêtre dans notre dessin, et placer l'évier à droite ou à gauche; la porte d'accès serait alors vitrée ou surmontée d'une grande imposte pour l'éclairage de la laverie.

Les laiteries se placent encore parfaitement dans les caves des bâtiments ; la seule difficulté que présente alors leur construction consiste dans la conduite du tuyau d'écoulement pour les eaux de lavage.

On trouvera, dans les planches qui représentent des ensembles d'exploitation, des dispositions diverses de laiterie : l'une d'elles consiste dans une laiterie souterraine à laquelle on accède par un escalier s'ouvrant dans une laverie; celle-ci, au niveau du sol, est attenante à une étable dont elle n'est séparée que par une cloison vitrée en partie.

— Dans les grandes laiteries, des rafraîchissoirs ou bassins pleins d'eau facilement renouvelable, pour plonger les vases pleins de lait, sont installés sous des hangars fermés d'un côté ou dans des pièces ordinaires . on y ajoute des fourneaux à chaudières pour faire bouillir le lait.

Laiterie à double paroi. — Pour obtenir l'égalité constante de température dans une laiterie, la méthode de construction des locaux à double paroi doit être recommandée toutes les fois qu'on ne peut pas les enfoncer dans le sol. Dans la pl. 114, nous avons

représenté, avec quelques modifications, les détails d'une laiterie à double paroi et à système de ventilation qui a été indiqué par l'Anglais Anderson. Nous lui empruntons quelques-uns des détails ci-après, et nous renverrons pour le surplus à son excellent travail sur la conduite d'une laiterie (1). Le bâtiment, ainsi qu'on peut le voir dans la pl. 114, en élévation de face dans la fig. 499, en élévation latérale dans la fig. 500, en plan dans la fig. 501, et en coupe transversale dans la fig. 502, se compose d'une laverie *a* avec fourneau, située à l'une des extrémités, d'une laiterie centrale *b* environnée d'un corridor *c*, et d'un petit local *d* à usage de beurrerie et de fromagerie placé à l'autre bout de la construction.

La laiterie s'ouvre au nord; pour y arriver, il faut pénétrer dans la laverie qui s'ouvre au midi, et tourner autour de la moitié de la laiterie dans le couloir qui l'entoure. M. Anderson perçait une seconde porte ouvrant, à l'extérieur, vis à-vis celle de la laiterie; on ne l'utilisait que dans les instants où la température extérieure était convenable. Il s'était d'abord proposé de faire les murs en briques recouverts à l'extérieur d'une forte couche de terre abritée elle-même par un toit en paille, afin d'empêcher les variations de température à l'intérieur; mais l'expérience a prouvé que ce but était atteint à beaucoup moins de frais par un double mur. La laiterie *b* est recouverte par deux toits; celui supérieur est couvert en bonnes tuiles, celui inférieur consiste en un bon plancher; entre ces deux parois, l'espace où l'air circule diminue graduellement vers le sommet, qui se termine en une cheminée de charpente destinée à la ventilation et élevée au-dessus du toit de 2 mètres au moins. Un système de trois soupapes empêche ou établit la communication entre l'intérieur des diverses parties du bâtiment et le dehors : la soupape supérieure interrompt toute communication avec l'air extérieur;

(1) *Art de faire le beurre et les meilleurs fromages*, par Anderson, Twamley, Desmarest, Chaptal, Villeneuve, Huzard fils, Grognier, Bonafous, Gobin, etc. 3e édition complétée, 1866, in-8, fig.

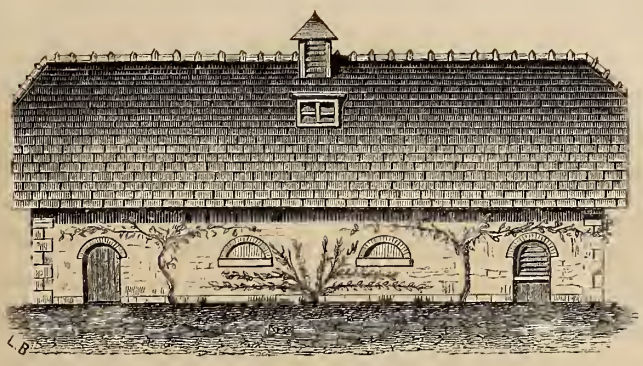


Fig. 499.

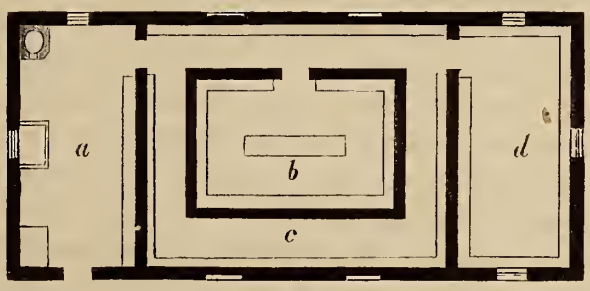


Fig. 501.

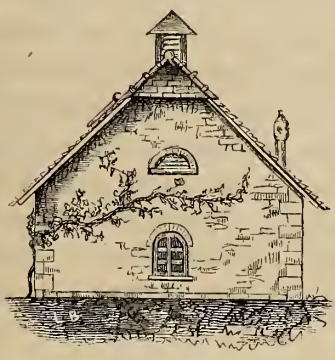


Fig. 500.

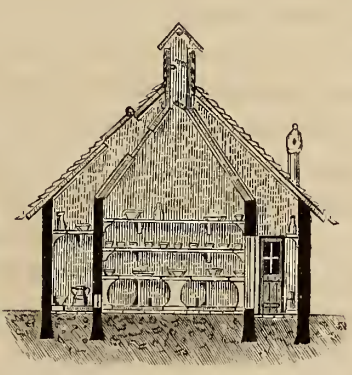
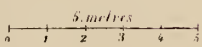


Fig. 502.



quand elle est ouverte, on peut ventiler les deux parties à la fois, ou seulement le corridor, en ouvrant le clapet correspondant et fermant celui de la laiterie, ou bien ventiler celle-ci par le jeu inverse des clapets. Le sol de la laiterie est de $0^m,15$ plus élevé que celui du corridor qui l'entoure; par ce moyen, l'air froid qui pourra s'introduire dans celui-ci n'affectera pas la température intérieure de la laiterie.

Afin de donner du jour à la laiterie, une croisée aussi grande que l'on voudra sera pratiquée au plafond intérieur du côté du nord; les vitres seront placées à demeure, de manière que cette croisée ne puisse s'ouvrir; sur la pente du toit extérieur, on pratiquera une autre croisée, semblable à la précédente et lui correspondant exactement (1). Des barbacanes peuvent être établies dans les murs de la laiterie, une de chaque côté, au niveau du plancher intérieur, pour donner de l'air à l'occasion : ces ouvertures doivent être munies d'un volet qui les ferme hermétiquement et d'un châssis garni de toile à canevas qui empêche l'entrée des insectes lorsque les volets sont ouverts.

Les corridors qui entourent la laiterie, et qui ont 1 mètre ou $1^m,25$ de largeur, serviront au dépôt du beurre et autres objets qui demandent à être tenus au frais; ils n'ont ni croisées ni ouvertures au mur extérieur : ils peuvent être éclairés d'abord par la croisée que nous avons indiquée, et ensuite par quelques ouvertures avec vitrage à demeure dans le mur de la laiterie. Le dessus du toit intérieur et le dessous du toit extérieur seront solidement plafonnés, afin de les rendre aussi imperméables à l'air que possible, surtout à la partie supérieure, qui offre le moins d'épaisseur.

Enfin M. Anderson, craignant qu'en été la chaleur du lait nouvellement tiré influât sur la température, si on en apporte une grande

(1) Dans notre dessin, la croisée insérée dans le toit a été placée du côté de la porte d'entrée du bâtiment, afin qu'on pût en voir la position : il en sera ainsi lorsque cette porte recevra le vent du nord; mais elle devrait être du côté opposé si la porte était à l'exposition du midi. La fenêtre doit être à l'abri des rayons du soleil.

quantité dans la laiterie qui est si peu étendue, recommandait de faire passer à travers la laiterie un filet d'eau courante qui vînt remplir un petit bassin placé sous le dressoir central, et au bord duquel on mettrait rafraîchir les terrines pendant quelques heures. A défaut de ce courant d'eau, on pourrait apporter dans la laiterie une petite quantité de glace; à cet effet, il recommande de placer la glacière près du local destiné à la conservation du lait.

Beurrerie (laiterie à beurre, chambre à baratte). — La beurrerie, c'est-à-dire la laiterie dont on emploie les produits à la fabrication du beurre, demande une pièce de plus que la laiterie simple, celle où est déposée la baratte; rien de spécial à indiquer pour elle, si ce n'est la nécessité d'une grande clarté, afin que la laitière puisse nettoyer convenablement son beurre, lorsqu'il sort de l'appareil : un dallage solide y sera établi comme dans la laiterie. La fig. 503 représente la disposition la plus ordinaire pour la réunion de ces locaux. En *a* est la laverie, au niveau du sol, avec table d'évier *x*, rayons et petit fourneau. A côté, la laiterie proprement dite *b* est un peu enfoncée dans le sol. De la laverie on accède de plain-pied dans la pièce *c*, où se trouvent la baratte, une petite table ou dressoir, des rayons ou tablettes pour le dépôt du beurre. Lorsqu'on veut conserver le beurre pendant quelques jours, il faut le renfermer dans une cave fraîche et aérée, qui complète alors la disposition nécessaire à un bâtiment de ce genre.

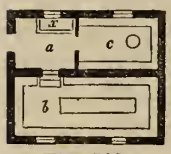


Fig. 503.

L'exemple de construction d'après le système Anderson (pl. 114) contient les locaux nécessaires à une laiterie à beurre : la baratte sera placée soit dans la laverie *a*, soit dans la pièce *d*, et on déposera le beurre dans la pièce *d* ou dans le corridor *c* qui entoure la laiterie.

Fromagerie. — La fabrication des fromages s'opérant de diverses façons, le local varie avec le genre de produit que l'on veut obtenir : tantôt l'on n'a besoin que d'une pièce analogue à celle qui sert à la fabrication du beurre, tantôt il faut un endroit très-aéré, une séche-

rie même, pour la dessiccation de certains fromages. Deux pièces sont presque toujours nécessaires, l'une chaude, où l'on installe un petit fourneau, et l'autre très-sèche, où le fromage puisse recevoir l'action de l'air, quoique étant à l'abri des insectes.

La disposition indiquée tout à l'heure pour une laiterie à beurre (fig. 503) peut très-bien convenir à une fromagerie. En *a* seraient la laverie avec fourneau, en *b* la laiterie, en *c* la fromagerie, autour de laquelle seront des étagères à fromages; suivant le besoin, on y joindrait une sécherie, pièce avec de grandes ouvertures garnies de châssis fermés en toile à canevas, qu'on établirait à côté ou au-dessus. Des trappes de communication entre la fromagerie et la sécherie, dans les planchers ou les parois latérales, permettront de passer les fromages qu'on se tend à la main, moyen qui évite des transports longs et incommodes.

Dans quelques localités, les fromageries sont élevées au-dessus des autres constructions, et leurs parois sont fermées par des espèces de lames de persiennes fixes analogues à celles que nous décrirons pour les féculeries. Intérieurement on y adapte des toiles à canevas pour empêcher l'introduction des insectes.

Lorsque des parties de fromageries sont à l'étage supérieur, on peut les planchéier en bois, ce qui donne un peu moins de poussière au moment du balayage.

Les grandes fromageries contiennent plusieurs pièces distinctes où se trouvent des fourneaux de formes variables, suivant les localités : on a vu précédemment (page 382) la forme des fourneaux pour le fromage de Gruyères, de Parmesan, de Hollande.

Il faut encore que l'une des pièces de fromagerie soit destinée à la presse à fromage dont l'un des divers systèmes (1) est représenté

(1) Cette presse à fromage avait été exposée au Concours universel de 1856 par M. Bockelmann. A est un levier du premier genre soutenant l'extrémité du levier du second genre, dont on peut rendre la pression plus énergique en remplissant d'objets plus ou moins pesants la caisse B. La forme à fromage C est placée sur une table d'évier D à rebords sur trois côtés.

dans la fig. 504. Pour le nettoyage de l'appareil, on doit pouvoir circuler autour.

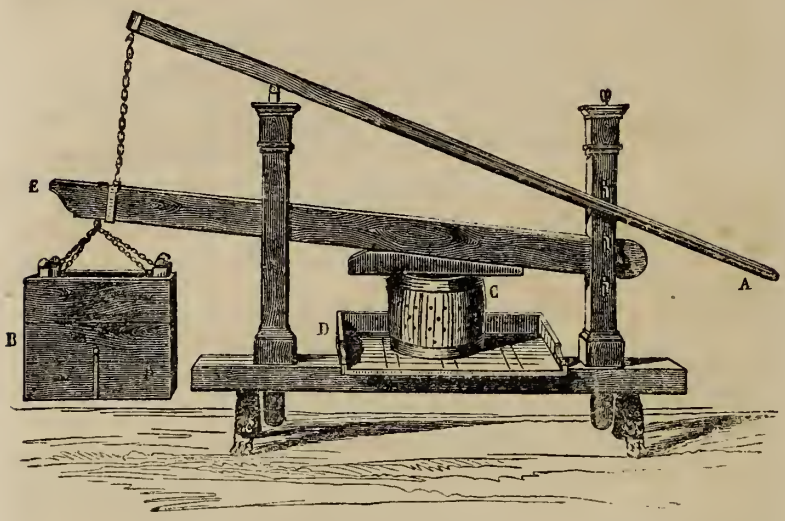


Fig. 504.

Une presse plus simple, représentée dans la fig. 505, suffit dans beaucoup de fromageries; il faut ménager dans un des gros murs de la construction un interstice pour introduire la pièce de bois qui forme bras de levier.

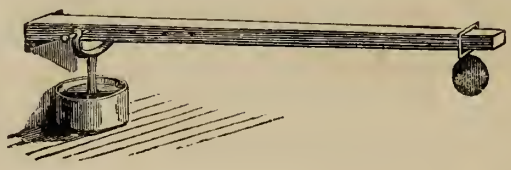


Fig. 505.

Lorsque l'on veut conserver des fromages pendant un espace de temps plus ou moins long, on les renferme ordinairement dans des caves fraîches et où l'air se renouvelle facilement.

Laiterie à triple usage. — Lorsque dans une exploitation on aura besoin à la fois de faire du beurre et du fromage, on pourra encore adopter la disposition indiquée dans la fig. 503, en y joignant une

pièce, soit à côté, soit à l'étage supérieur, pour la fromagerie.

Lorsque la laiterie comportant les trois destinations aura assez d'importance pour constituer un établissement distinct, nous conseillerons d'adopter la disposition représentée dans la fig. 506 (échelle de $0^{m},002$ par mètre). Cette laiterie complète a été construite dans une exploitation rurale anglaise et indiquée, en France, par l'un de nos professeurs et de nos écrivains agricoles les plus distingués (1). Nous en avons légèrement modifié le plan pour l'adapter à nos usages. On entre d'abord dans une laverie *b* commune aux diverses pièces; il s'y trouve deux éviers *x x* et une table adossée à un petit escalier à deux branches descendant à la laiterie proprement dite ou dépôt de lait *a*. Celle-ci a ses fenêtres au nord et son pavage est à 1 mètre en contre-bas du sol extérieur; mais ses murs sont entourés par un fossé de même profondeur, garni d'un contre-mur, et dont la limite est indiquée par une ligne ponctuée dans le dessin: cette pièce contient deux dressoirs et des tablettes au pourtour; elle est dallée et présente aux eaux un écoulement facile par un évier *x*, au niveau du pavage. La beurrerie est en *c*, et, à côté, un cabinet *d* contient un petit générateur à vapeur qui fournit l'eau chaude nécessaire à tout le service; on a même proposé d'y adapter une petite machine qui ferait mouvoir la baratte placée dans la beurrerie *c*. Enfin la fromagerie *e* est garnie tout autour d'étagères: elle a aussi un évier *x;* à côté est un petit cabinet *e'* pour déposer quelques fromages spéciaux. Dans cette fromagerie s'ouvre un petit escalier qui conduit au premier étage, où se trouve une sécherie pour les fromages. Une chambre pour le laitier ou la laitière peut encore être établie dans l'étage supérieur, à côté de cette sécherie et au-dessus de la pièce d'entrée.

Fig. 506.

(1) M. Hervé Mangon, ingénieur des ponts et chaussées, *Dictionnaire des arts et manufactures*, 2e édition, article Agriculture.

GLACIÈRES.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT.

Les glacières sont les endroits où l'on entasse la glace pendant l'hiver, pour la conserver pendant les chaleurs de l'été. Dans les exploitations rurales, elles ne doivent pas être considérées comme un objet de luxe; elles constituent un très-utile accessoire aux locaux qui servent à la conservation des substances alimentaires, et principalement des viandes et du laitage. L'établissement d'une glacière peut en outre être un bienfait pour un pays, parce qu'elle permet la préparation de remèdes réfrigérants usités dans beaucoup de maladies.

Les conditions nécessaires à la conservation de la glace sont une température constante et aussi basse que possible, l'abri contre l'humidité, l'isolement complet de tout corps qui pourrait lui transmettre de la chaleur ou de l'humidité, enfin l'absence de lumière solaire; aussi est-ce principalement dans l'intérieur de la terre qu'on a cherché à établir des glacières, quoiqu'on puisse (il est vrai, avec des frais assez grands) obtenir un résultat satisfaisant par l'épaisseur des parois d'une construction élevée au-dessus du sol.

La construction d'une glacière est généralement assez délicate; les circonstances de terrain y apportent beaucoup d'obstacles, et, quoiqu'on ait pris de nombreuses précautions, il peut arriver que l'appareil n'atteigne qu'imparfaitement son but. Dans un terrain bas, humide ou trop argileux, il faudra souvent renoncer à la construction d'une glacière; car on s'exposerait à de grandes dépenses, qui, en définitive, pourraient n'avoir qu'un résultat très-douteux.

Il est rare, du reste, que la glace ne fonde pas la première fois qu'on remplira la glacière, surtout si la maçonnerie n'est pas bien

sèche : un premier insuccès ne sera donc pas une cause de découragement, et on devra recommencer l'année suivante.

Position. — La glacière sera nécessairement placée au nord, et son ouverture d'accès sera percée de ce côté ; le plus souvent, on l'entoure d'un épais bosquet d'arbres à feuilles persistantes qui empêchent les rayons du soleil de pénétrer jusqu'à la construction. La croupe d'une montagne ou d'une colline exposée au nord peut être un endroit favorable. Le terrain dans lequel on établira la glacière devra être très-sec ; s'il est assez perméable pour absorber l'eau qui s'écoulera de la glace, s'il n'est pas exposé à recevoir l'humidité provenant d'un terrain supérieur, il réunira les conditions les plus favorables à la conservation de la glace.

Un terrain exposé aux inondations, quelle que soit sa nature, ne peut convenir à l'établissement d'une glacière.

L'emplacement doit être choisi loin des mares, des fumiers, des latrines, etc.

Ouverture. — Afin d'intercepter la transmission des variations de la chaleur atmosphérique, une glacière ne doit avoir d'autre ouverture que celle nécessaire à l'accès ; elle sera toujours tournée au nord. Cette entrée sera double, c'est-à-dire qu'une seconde porte sera placée à 1 mètre de distance d'une première porte extérieure (à panneau plein et épais), de manière qu'en entrant on puisse ouvrir la première porte et la refermer avant d'ouvrir la seconde, et qu'en sortant on ait refermé la seconde porte avant d'ouvrir la première : ces deux portes ne seront donc jamais ouvertes en même temps. Pour se diriger dans la glacière, on prendra un flambeau.

Il est recommandé de n'entrer dans une glacière qu'avant le lever et après le coucher du soleil.

On a proposé pour les glacières des tubes d'aération laissant échapper un excès d'humidité : nous en parlerons plus loin (page 397).

Chambre pour conserver les aliments. — Afin d'être vraiment utile dans une exploitation rurale, la glacière comprendra une pièce entre la porte extérieure et la porte de l'endroit où est la glace :

cette chambre sera garnie de tablettes au pourtour pour le dépôt des vases contenant des aliments, de crochets au plafond pour en suspendre d'autres. Lorsque la glacière sera enfoncée dans le sol à quelque profondeur, la pièce d'accès contiendra l'escalier nécessaire pour arriver jusqu'à la glace ; les marches pourront alors servir à déposer des vases pour la conservation des aliments ; il faudra leur donner une largeur de 1 mètre à $1^{m},30$.

Appareil d'isolement. — Pour intercepter toute communication entre les parois du local et la glace qu'on y emmagasine, on revêt ordinairement l'intérieur de la glacière d'une couche de paille, au milieu de laquelle est placée la glace. Cette couche ne dépassera pas $0^{m},05$ à $0^{m},06$ d'épaisseur ; si elle était plus épaisse, elle se gâterait, fermenterait et développerait de la chaleur.

Il est préférable de construire au milieu du local une cage en charpente garnie de chevrons lattés, qui affecte la forme de la glacière, dont les côtés soient distants de $0^{m},25$ à $0^{m},30$ des parois, et qui repose sur de petits dés en pierre hauts de $0^{m},30$ à $0^{m},40$. On remplit l'intervalle entre les parois et cette cage avec de la paille hachée, du charbon pilé, du tan ou tout autre corps mauvais conducteur du calorique. Il serait mieux de le *laisser vide*, ce qui sera indispensable si la glacière est dans un terrain un peu humide ; on a recommandé de boucher la partie supérieure, afin d'intercepter plus complétement la communication avec l'air qui est au-dessus et peut se trouver chargé de vapeurs.

Dessous la cage, on creusera un puisard pour absorber l'eau qui proviendrait de la fonte d'une partie des glaçons.

Couverture. — Lorsque la glacière ne sera pas recouverte par la terre qui provient de l'excavation où elle est placée, on la revêtira d'une couverture en paille épaisse et à grande inclinaison. On dispose même quelquefois une toiture de ce genre au-dessus d'un monticule de terre qui surmonte la glacière, afin de la mieux protéger contre l'humidité provenant de la pluie.

Si les circonstances locales empêchaient l'établissement d'une couverture en chaume sur la glacière, il faudrait avoir recours à la

tuile, mais avec la précaution de disposer par-dessous un plancher ou plafond épais en bauge ou en torchis.

Tout autre mode de couverture doit être rejeté, à moins qu'il ne se trouve au-dessus de la glacière un local (comme une laiterie ou une fruiterie, par exemple) renfermé entre deux ou trois planchers, qui empêchent la transmission des influences solaires.

— Extérieurement à la glacière et tout autour, il faut creuser des fossés pour l'éloignement des eaux adventices; lorsque la glacière est recouverte d'un toit, une petite rigole en pente sera placée au-dessous du larmier pour l'écoulement des eaux de pluie.

Dimensions. — Une appréciation qu'on peut regarder comme suffisante pour la contenance d'une glacière est celle qui consiste à compter 500 kilogrammes de glace par mètre cube. L'amas doit se composer d'au moins 4,000 kilogrammes pour que la glace se conserve; plus la quantité réunie sera grande, et plus il y aura chance d'obtenir un bon résultat.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Glacière dans le sol.— La disposition de glacière la plus communément usitée est celle qui consiste à creuser en terre une fosse à parois inclinées, que l'on revêt d'une maçonnerie lorsque le terrain n'est pas assez résistant pour se maintenir sans éboulement. Cette maçonnerie sera en pierres sèches, en pierres ou en briques posées à bain de mortier, ou même en pierres siliceuses jointes par un ciment hydraulique, suivant la nature du terrain. On recouvre cette fosse par un toit établi en paille, ainsi que nous venons de l'indiquer, ou bien par une voûte qu'on charge avec la terre provenant de la fouille, ou bien encore par une voûte épaisse et abritée par une toiture en terre cuite.

L'une des formes qu'on donne à l'excavation est celle d'un tronc de pyramide renversé, à base carrée ou rectangulaire.

La forme la plus solide est celle dite *glacière circulaire*, c'est-à-dire celle dont l'excavation formant un tronc de cône renversé est

recouverte d'une voûte sphérique ou d'une toiture conique en charpente, comme dans l'exemple ci-après. C'est une glacière installée dans une fosse de 6 mètres de diamètre et d'une profondeur égale ; elle est revêtue en maçonnerie dont l'épaisseur augmente vers la base, afin de maintenir mieux la poussée des terres. Le fond est en forme de cuvette; le pavage, en pierres cimentées, est incliné de manière à ce que les eaux provenant de la fonte de la glace se rendent à un puisard percé au milieu, sur une largeur de 1 mètre, et dont la profondeur est plus ou moins grande, suivant la nature du terrain.

Les trois premières figures de la pl. 115 représentent cette glacière circulaire. La fig. 507 en montre l'élévation extérieure, et la fig. 508 le plan au niveau du sol : la place du puisard, au fond de la glacière, y est indiquée par deux cercles ponctués ; enfin une coupe transversale est dessinée dans la fig. 509.

Au fond sont solidement posés huit dés en pierre, supportant les traverses d'une cage en charpente faite de chevrons en chêne et de voliges clouées dessus : il n'est pas nécessaire de les rendre jointives. Cette cage, formant un prisme droit à base octogonale, a ses côtés maintenus à une petite distance de l'enveloppe en maçonnerie par des arcs-boutants en bois : c'est dans cette espèce de boîte que l'on dépose la glace. Des échelles de longueurs diverses permettent d'aller y puiser la provision dont on a besoin; elles aboutissent à un petit plancher placé vis-à-vis de l'entrée, au-dessus de l'intervalle entre les deux enveloppes. La cage en bois pourrait être supprimée, si la glacière était percée dans un terrain très-sec ou absorbant.

Un cabinet servant de vestibule ou d'entrée est clos par deux portes, de manière que l'une des deux soit toujours fermée : des tablettes sont fixées sur les murs, ainsi que des crochets à la partie supérieure, pour le dépôt de provisions alimentaires. On dispose quelquefois le plan de ce vestibule en quart de cercle ou en chevron brisé, de manière à rompre davantage l'influence de l'air extérieur sur la glace, si les portes se trouvaient ouvertes.

La couverture est toute en paille : elle est très-épaisse et con-

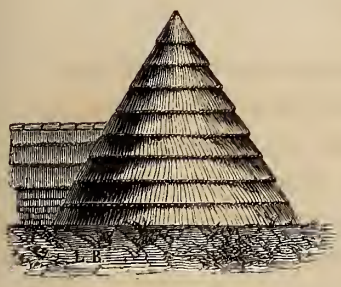


Fig. 507.

Fig. 511.

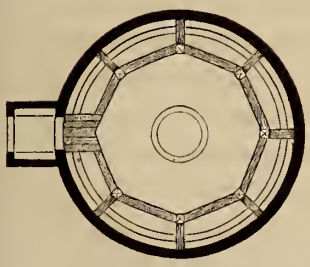


Fig. 508.

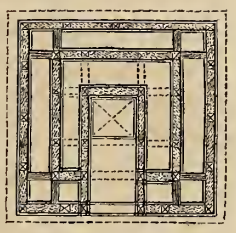


Fig. 513.

Fig. 512.

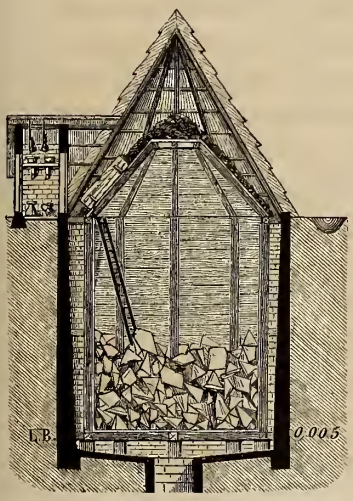


Fig. 509.

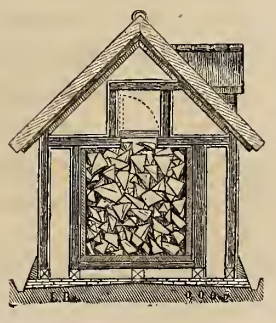
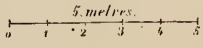


Fig. 514.



struite avec redans ; elle repose sur des arbalétriers légers correspondant aux montants de la cage, dont la fig. 509 montre suffisamment la disposition : celui qui se trouve vis-à-vis la porte d'entrée est coupé à sa partie inférieure et remplacé par une traverse. Si l'on craignait la pourriture de la paille qui est en contact avec le sol à la partie inférieure, on pourrait placer dessous une planche ou un rang d'ardoises ou de pierres plates.

Du reste, il n'est pas indispensable que la toiture se prolonge jusqu'au niveau du sol ; on peut élever les murs de revêtement à 1 ou 2 mètres au-dessus du terrain environnant.

Ventouse d'aération. — Dans quelques localités où le sol présente un peu d'humidité, on a proposé d'aérer la partie supérieure de la glacière à l'aide d'un ventilateur qui conduit au dehors les vapeurs exhalées des parois, sans que l'air extérieur puisse venir toucher la glace. A cet effet, on perce la toiture à sa partie supérieure, par une ouverture recouverte elle-même d'un petit abri, ainsi que l'indique la fig. 510 ci-contre. On y fait aboutir un tube formé de quatre planches assemblées, qui s'ouvre à l'intérieur de la glacière. Si celle-ci était recouverte par une voûte, un tuyau en poterie surmonté par un chaperon remplirait le même but. La porte extérieure de la construction est percée de trous.

Fig. 510.

Une espèce de calotte conique en planches jointives surmonte la glace ; elle s'appuie sur les montants de la cage qui la contient, et la protége contre le courant d'air qui ne tarde pas à s'établir entre la porte d'accès et la cheminée d'aération. Elle est fermée par une porte placée vis-à-vis celle d'entrée. On installe souvent une pareille calotte, lorsque la glacière est couverte en paille (fig. 509).

Il faut recommander la plus grande prudence dans l'emploi de cet appareil de ventilation, qui peut avoir pour effet d'introduire l'air chaud à la partie supérieure de la glacière ; nous ne conseillerons de l'adopter que dans un cas d'insuccès par la méthode de construction ordinaire.

Glacière souterraine. — C'est une disposition semblable que l'on

choisit lorsqu'on creuse une glacière dans un souterrain, sous une montagne, ou au moins le long d'une de ses croupes; on perce d'abord une galerie horizontale, puis un tronc de cône renversé verticalement, avec un petit puisard au fond. Il est inutile de dire qu'on ne construit pas de toiture dans ce cas.

Glacière à moitié dans le sol. — En pays plat, le système le plus économique pour la construction d'une glacière consiste à l'enfoncer dans le sol d'une profondeur égale à la moitié de la hauteur qu'on veut lui donner. On continue les murailles au-dessus du terrain environnant, et on appuie dessus, tout autour, la terre provenant de la fouille. L'une des formes carrée ou circulaire peut recevoir son application ; la couverture se composera d'une voûte ou d'une toiture établie ainsi que nous l'avons dit.

Pour augmenter la force et l'impénétrabilité des parois, on élève quelquefois un double mur à $0^m,50$ ou $0^m,60$ de distance, et on remplit l'intervalle avec de l'argile fortement corroyée.

Glacière hors de terre. — Quand le terrain est très-bas, qu'il est humide ou que le sol est tellement argileux que l'eau remplirait bientôt le puisard établi à la partie inférieure de la glacière, il faut élever la construction hors de terre. Le moyen le plus recommandable, dans ce cas, serait l'établissement d'un bâtiment de forme quelconque, à parois très-épaisses et même à parois doubles, entre lesquelles on laisserait un intervalle, de $0^m,40$ à $0^m,50$, vide ou rempli de charbon ou de tan, avec plancher supérieur formé d'une voûte en maçonnerie, fermé de doubles ou de triples portes, et assaini par-dessous par des conduits d'asséchement ou des tubes de drainage, autant que possible. On pourrait encore réserver autour du local un couloir de 1 mètre à $1^m,15$ de large, qui sera utilisé pour conserver quelques provisions; l'air qui ne circule pas est un des plus mauvais conducteurs du calorique.

Le meilleur moyen d'assurer l'efficacité du local pour le but qu'il doit remplir serait alors d'élever une butte artificielle à l'aide de terres rapportées, par laquelle on recouvrirait toute la construction.

M. de Valcourt a inventé un système de glacière formée d'un

petit bâtiment construit en madriers et dont les intervalles sont remplis par des matières peu conductrices du calorique (1). Voici la description de cette construction représentée dans quatre figures de la pl. 115 :

La fig. 511 en est l'élévation de face, la fig. 512 l'élévation latérale, la fig. 513 un plan ou une coupe horizontale à la hauteur du plancher supérieur, et la fig. 514 une coupe verticale et transversale. L'appareil se compose de deux cages en charpente, dont l'une est enveloppée par l'autre ; elles sont formées de madriers verticaux reposant sur des poutrelles placées horizontalement sur un lit de pierrailles, à travers lesquelles puisse filtrer l'eau provenant de la glace fondue : ces pierres sont elles-mêmes disposées sur une surface en terre glaise, à deux pentes ou en dos d'âne, se terminant de chaque côté dans une rigole d'écoulement qui entoure la glacière. Il serait peut-être préférable de donner au glaisage la forme de cuvette avec trou central s'ouvrant dans un tuyau de drainage ou dans un puisard.

Les poteaux verticaux qui forment la cage extérieure sont couverts d'un revêtement continu en planches clouées sur la face du dehors et sur celle du dedans, de manière à laisser entre elles un vide égal à l'épaisseur des montants : dans ce vide, on tasse fortement une couche de charbon pilé ou de tan. Une couverture en paille peut encore être appliquée à l'extérieur de la paroi ainsi construite.

La cage intérieure est établie de même que la première, dont elle est distante de $0^{m},50$; les poteaux sont un peu moins forts que les premiers, et ils sont maintenus par de petits arcs-boutants ; l'entre-deux des poteaux est également rempli avec du charbon pilé ou du tan. L'espace entre les deux enveloppes (cages) est laissé vide. Pour que ce lit ou matelas d'air n'ait aucune communication avec l'air extérieur, et qu'il se maintienne toujours à la même température,

(1) *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, in-4 (1835). Voyez aussi *Mémoires sur l'agriculture*, par de Valcourt, 1841, in-8 et atlas in-4.

on pourra recouvrir les planches qui le limitent avec du carton ou du papier épais enduit de goudron liquide. Enfin on applique à l'intérieur de la seconde cage une couche de paille (et même une feuille de drap ou une couverture de laine). C'est dans la capacité ainsi fermée qu'on entasse la glace par une lucarne pratiquée dans la couverture en paille; elle s'ouvre dans une espèce de couloir de $1^m,20$ en tous sens, dont les parois sont protégées de même que celles de la construction, et qui est clos par une porte extérieure et par un volet en forme de trappe au-dessus de l'espace destiné à la glace : les lignes ponctuées dans la fig. 514 montrent la place que prend cette trappe quand elle est ouverte. On accède à la lucarne, pour le remplissage de la glacière comme pour l'extraction de la glace, à l'aide d'une échelle. — Une construction de ce genre devrait être entourée d'un rideau très-épais d'arbres, choisis de préférence à feuilles persistantes : il sera assez éloigné pour ne pas entretenir d'humidité autour de l'appareil.

Glacière américaine. — On a appelé du nom de glacière américaine (1) une excavation destinée à conserver de la glace, qui est une variété de glacière dans le sol, dont la fig. 515 montre une coupe transversale. Elle est formée par une fosse cubique de 4 mètres environ de côté; suivant la nature du terrain, les parois verticales sont revêtues en maçonnerie ou formées par des montants en charpente soutenant des clayonnages; elle est recouverte par un plancher formé de quatre poutres croisées, deux dans chaque sens, qui supportent des chevrons et des fascines sur lesquelles on a entassé les terres provenant du déblai, de manière à en former une butte artificielle.

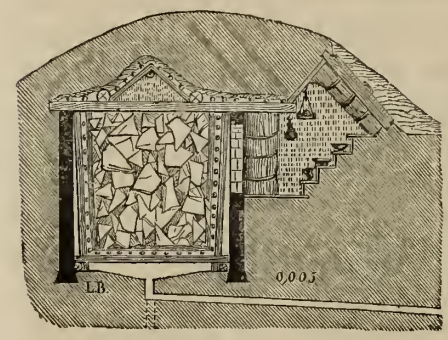


Fig. 515.

(1) Due à Hawkins (*Repertory of patents inventions*, n° 20, 1827). Nous en avons modifié la disposition dans plusieurs de ses parties.

Une petite cavité, en forme de prisme triangulaire, est ménagée au-dessus, pour diminuer le poids que la charpente supporte; ce creux pourrait servir à loger quelques substances que l'on voudrait conserver, des grains par exemple.

Une carcasse en charpente légère, formée de montants verticaux et de lattes en travers, sur lesquelles est appliqué un lit de paille, renferme la glace; elle est soutenue, à $0^{m},20$ du fond, par des morceaux de pierre. Ce fond est incliné vers un trou percé au milieu et qui se continue, soit latéralement dans un conduit pour transmettre au loin l'humidité suintant de la glace, soit verticalement dans un petit puisard. La porte d'entrée, percée dans la maçonnerie, est bouchée par des bottes de paille fortement tassées. Le couloir d'accès, qui a 1 mètre de largeur et comporte quatre marches sur lesquelles on peut mettre en réserve quelques aliments, est fermé par une seconde porte à coulisse inclinée et défendue aussi par quelques bottes de paille. Cette porte pourrait être droite et protégée par un petit toit.

La construction de cette glacière est assez économique, surtout si l'on emploie des bois en grume pour la charpente : c'est un des exemples à recommander pour une disposition temporaire.

BUCHERS.

Le bûcher est l'endroit où l'on conserve les bois à brûler (bûches) et généralement le combustible. Tout local abrité contre la pluie, tout hangar peuvent servir de bûcher. L'accès doit en être facile pour les voitures; on l'éloignera des granges et des dépôts de matières inflammables, et on le placera, au contraire, à proximité de l'habitation, des fournils, buanderies, etc.

L'endroit où l'on dépose le combustible sera clos au moins par un treillage, afin que les animaux domestiques ne puissent s'y introduire. Il serait préférable qu'il fût entouré de murs pour prévenir

des dangers d'incendie. Comme un bûcher est souvent le repaire des rats, des fouines et des belettes, on a recommandé d'exhausser le seuil de la porte d'entrée à $0^m,40$ environ en lui formant une saillie en avant et de garnir par un treillage en fil de fer toutes les ouvertures pratiquées dans les parois pour l'aération du local.

Les caves sont souvent utilisées comme bûchers, lorsqu'elles ne sont pas trop humides; afin de faciliter l'emmagasinage, des soupiraux assez larges pour le passage des bûches s'ouvriront sur un chemin d'accès commode pour les voitures : ces soupiraux seront munis chacun d'un volet, pour prévenir les effets de la malveillance.

Il est bon de séparer un bûcher en plusieurs cases, à l'aide de potelets qui maintiennent les piles de bois; on les espace de manière à ce que leur intervalle forme un cube dont on connaisse la mesure, afin qu'on se rende facilement compte de la provision que l'on a en magasin.

— Le charbon de bois est ordinairement conservé dans le bûcher; on le dépose dans une espèce de coffre sans couvercle, formé par une cloison en bois haute de $1^m,80$ environ, avec une petite porte carrée, de $0^m,50$ de côté, percée dans le bas et close d'un ais à coulisse : on vide les sacs de charbon par-dessus la cloison, et on retire ce combustible par la porte du bas à l'aide d'une pelle, au fur et à mesure des besoins.

Un perfectionnement consiste à donner à ce coffre un fond élevé à $0^m,30$ au-dessus du sol; s'il est percé de trous ou à petite claire-voie, le poussier tombe dessous, et on l'y trouve au besoin, sans en faire ou sans en acheter. La porte au charbon se trouve alors à une hauteur suffisante pour que le seau ou baquet placé devant puisse être rempli à l'aide d'un crochet.

— Quant à la houille, on lui réserve également un coin du bûcher. Lorsqu'on en fait une provision considérable, on l'entasse en plein air, ou bien on creuse une fosse dans laquelle on la jette; cette fosse sera drainée de manière à ce que l'eau n'y séjourne pas. On sait que la houille s'enflamme quelquefois spontanément; par conséquent, il est bon d'éloigner la fosse des constructions du domaine.

BOULANGERIES.

(PÉTRINS, FOURNILS, PANETERIES).

La boulangerie est le local où l'on fabrique le pain, où se trouvent, par conséquent, le pétrin, le fournil et la paneterie. Toutes les fois qu'une exploitation agricole n'est pas à proximité d'un endroit où l'on vend du pain, ou lorsqu'elle présente assez d'importance pour qu'il y ait économie à cuire celui dont on a besoin, il est indispensable d'y construire une boulangerie : ce local est, du reste, utilisé pour beaucoup d'autres usages que la fabrication du pain (la buanderie et la cuisine pour les animaux y sont souvent réunies) ; aussi est-il rare de trouver un domaine rural dans lequel une boulangerie ne soit pas établie.

Parties d'une boulangerie.— Le *fournil* consiste en une pièce au rez-de-chaussée, avec une cheminée dans laquelle s'ouvre le four. Cette pièce est fermée et éclairée comme une chambre d'habitation ; les murs sont enduits et blanchis avec soin ; le sol est revêtu d'un pavage, d'un carrelage ou même d'un dallage solidement établi, afin que les souris ne s'y pratiquent pas des retraites. Elle doit être assez grande pour qu'il soit facile d'y manœuvrer la pelle à enfourner et le fourgon. Des crochets attachés sur l'un des côtés ou au plafond servent à suspendre ces objets lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Une place pour le combustible nécessaire à une fournée et une autre pour un petit baquet à eau seront ménagées à côté de la cheminée. Enfin on y construit quelquefois un fourneau pour faire chauffer l'eau nécessaire à la conversion de la farine en pâte.

Le *pétrin* est la pièce dans laquelle se trouve le coffre où l'on manipule et pétrit la pâte, coffre qu'on appelle aussi *pétrin*, *maie*, *huche*. Elle doit être attenante au fournil, avec une porte de communication aussi rapprochée du four que possible. Outre le coffre à pétrir, elle contient une table, des rayons pour y déposer les pannetons

(paniers-formes pour le pain) et de grandes balances pour les divers pesages à effectuer. Quelquefois même une petite provision de farine y est déposée, ce qui exige un ou plusieurs coffres et même un blutoir à bras.

La *paneterie* est un endroit où l'on dépose le pain lorsqu'il est cuit, dans des coffres ouverts, dans des armoires ou sur des planches attachées au plancher; elle sert souvent encore de dépôt à farine : aussi la paneterie doit-elle être très-sèche ; cependant il ne faut pas qu'elle soit trop chaude, parce que le pain s'y dessécherait. Outre les planches à déposer le pain, il doit y avoir une table, un billot avec couperet pour le pain, des balances, etc.

— Dans une grande exploitation seulement, ces trois locaux sont distincts. Le plus souvent, la paneterie et le pétrin sont réunis ; alors des planches pour le pain sont suspendues au plafond, au-dessus des tables et coffres à pétrir : il n'y a pas grand inconvénient à cette réunion, parce que généralement, lorsqu'on pétrit, la provision de pain est à peu près épuisée, et que, lorsque le pain est cuit, on n'a plus besoin de pétrir.

Dans une petite ou une moyenne exploitation, ces locaux sont réunis dans une seule pièce qui satisfait aux trois destinations, c'est-à-dire qu'elle contient le coffre à pétrir, la table à façonner la pâte, le four, les planches pour conserver le pain ; en outre, elle sert de buanderie et de cuisine pour les aliments destinés au bétail.

La construction représentée dans la pl. 116 est une boulangerie de ce genre, avec une petite annexe servant de magasin (1). La fig. 516 montre l'élévation de face, la fig. 517 l'élévation latérale, la fig. 519 une coupe transversale, et la fig. 518 le plan. Celui-ci se compose d'une pièce *a* servant de fournil et de pétrin, dans laquelle se trouvent un coffre à pétrir *g*, des balances *i*, une étagère rayons *k*, un fourneau *h* avec tuyau allant rejoindre la cheminée *e* dans laquelle s'ouvre le four *f*. A côté est un réduit *d*, par lequel on peut monter à l'étuve établie au-dessus du four. Un magasin séparé en

(1) Elle a été construite par mon père au Lerry, à Saint-Hilaire-sur-Erre (Orne).

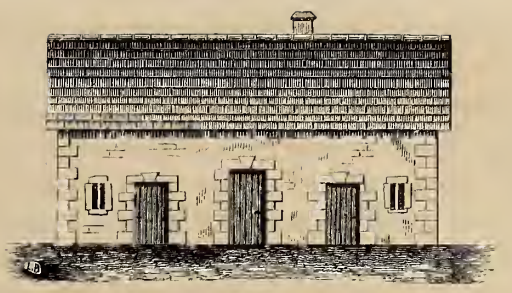


Fig. 518.

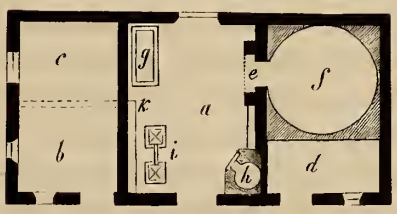


Fig. 518.

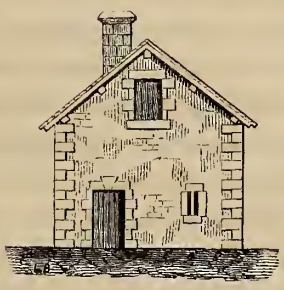


Fig. 517.

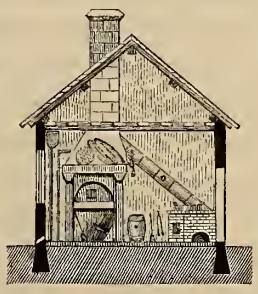
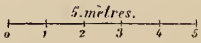


Fig. 519.



deux parties *c* et *b* est construit symétriquement à l'emplacement du four.

Four.— La construction du four est assez difficile ; il faut presque toujours avoir recours à des ouvriers spéciaux, surtout à la campagne : tel maçon réussit bien un four, tandis que tel autre n'en vient jamais à bout. Cependant la bonne disposition d'un four apporte de l'économie dans la consommation du bois, et elle n'est pas sans influence sur la qualité du pain; aussi entrerons-nous dans quelques détails relativement à sa construction.

Matériaux. — Les meilleurs fours à pain sont ceux qu'on bâtit avec des briques dites *réfractaires,* les briques ordinaires étant détruites assez rapidement par l'action du feu. Cependant il est un élément de construction bien rustique et qui rivalise peut-être avec la brique réfractaire, au moins pour le dôme du four, c'est l'argile ordinaire : on la mêle avec du foin haché, on détrempe le tout, et on en forme des espèces de paquets qui s'accolent les uns aux autres, de sorte que la voûte du four consiste en une véritable calotte d'un seul morceau. Nous avons vu des fours établis de cette manière au-dessus d'une *masse* également en argile, et qui sont utilisés, nous a-t-on dit, depuis près de quatre-vingts ans.

Les fours en briques ordinaires jointes avec de l'argile ou avec de la terre à four (mélange de deux tiers d'argile et d'un tiers de sable) sont les plus fréquemment adoptés ; leur durée est généralement d'une vingtaine d'années, en supposant qu'ils soient échauffés deux fois par semaine.

Les pierres siliceuses et beaucoup de pierres calcaires ne peuvent servir à la confection d'un four ; les unes éclatent, les autres se transforment trop rapidement en chaux. Cependant quelques-unes de ces dernières sont employées ; on les taille en troncs de pyramide quadrangulaire qu'on appelle *pendants :* ces pendants sont tous de la même grandeur, à l'exception de celui qui sert de clef à la voûte. On les assemble avec de l'argile et on les recouvre par une couche de cette même terre battue et haute de $0^{m},20$ dans sa plus faible épaisseur. Les fours construits en pierre calcaire peuvent durer

de quinze à vingt ans, dans les conditions que nous venons d'indiquer.

Quant à l'âtre, il doit toujours être pavé en carreaux de terre cuite ou en briques, les uns ou les autres de la plus grande dimension possible et formés de la terre la plus réfractaire qu'on trouvera dans la localité. Le mortier d'assemblage est en argile ou en terre à poêle.

Forme. — La forme des fours est celle d'une calotte à base circulaire ou elliptique. La première est la plus employée, parce qu'elle rend la construction du four plus facile ; elle est peut-être aussi la plus commode, parce qu'elle permet de laisser un peu de braise de chaque côté de l'ouverture et d'y entretenir une légère combustion lorsqu'on commence à enfourner le pain. La forme elliptique, dans laquelle la bouche du four correspond à l'extrémité la plus allongée, est plus économique, tant pour sa construction que pour son emploi. La forme qu'il conviendrait peut-être le mieux d'adopter serait semi-ovoïde : la portion de l'âtre la plus éloignée de l'ouverture serait circulaire, et, à partir du milieu du four, les côtés se rapprocheraient l'un de l'autre, tout en s'arrondissant près du gueulard ; la base serait pour ainsi dire un demi-cercle greffé sur une demi-ellipse. Cette forme réclamerait quelque habileté dans l'ouvrier chargé de la construction.

Diverses parties du four. — Les différentes parties du four sont indiquées dans la fig. 520, qui représente, en coupe longitudinale, un four avec deux étuves, l'une supérieure et l'autre inférieure.

La *cheminée* placée devant le four et son tuyau *a* n'offrent rien de spécial dans leur construction ; pour le cas représenté dans la figure où l'autel *b* n'est en saillie que de 0m,15 environ, le manteau de la cheminée sera élevé de 1m,80 au-dessus du sol, afin que le boulanger ne se cogne pas la tête en approchant du four. Il sera utile d'y placer, comme dans une cheminée de cuisine, une

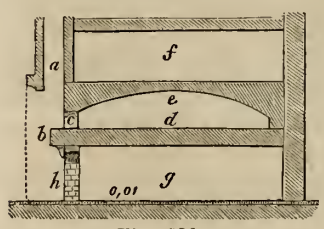


Fig. 520.

crémaillère à équerre tournant un pivot (voir fig. 521, page 412).

L'*autel* est une saillie *b* construite devant la bouche du four et qui sert à appuyer la pelle à enfourner. Cet autel est ordinairement formé par une pierre ou un rang de briques consolidé à l'aide d'une barre de fer scellée par ses deux extrémités dans les montants de la cheminée. Quelquefois l'autel est plus grand et s'avance jusqu'à la ligne d'aplomb du manteau de la cheminée ; il consiste alors dans un petit plancher en briques soutenu par des barreaux en fer, ou dans une plaque en fonte, au milieu desquels est un trou : ce trou est fermé par un couvercle en tôle qu'on enlève pour faire tomber la braise dans un étouffoir qu'on place dessous.

L'autel est au niveau de l'âtre du four ; sa hauteur au-dessus du sol est ordinairement de 1 mètre : rigoureusement, elle devrait correspondre à la taille de la personne chargée d'enfourner.

La *bouche* du four ou l'entrée *c*, proportionnée à la grandeur du four ou à celle des pains qu'on y fait cuire, a le plus souvent $0^m,60$ à $0^m,80$ de large, et $0^m,40$ à $0^m,50$ de haut. On la ferme soit à l'aide d'une plaque volante en tôle que maintiennent deux crochets scellés au-dessus de la gueule du four, soit à l'aide d'une porte aussi en tôle (avec un guichet au milieu) supportée par deux gonds et close par un loquet, soit par une porte en fonte à coulisse glissant sur des galets ou à bascule formant autel quand elle est rabattue.

L'*âtre* ou *sole* est l'aire *d* sur laquelle reposent les pains ; on la pave ainsi que nous l'avons dit, en lui donnant une légère convexité au milieu, pour faciliter la combustion et résister à l'usure produite par le frottement des pelles et fourgons.

Le *dôme, voûte* ou *chapelle*, est la calotte *e* qui doit renvoyer la chaleur à la pâte qu'on met cuire ; c'est elle qui constitue principalement le four, et dont nous nous sommes occupé en parlant des matériaux à employer (page 405).

Pour activer la combustion, on pratique quelquefois sur les côtés, au fond et surtout à la voûte du four, des ouvertures ayant environ $0^m,15$ de diamètre ou de côté, qu'on nomme *ouras;* elles correspondent à des tuyaux qui vont se terminer dans la cheminée, au-dessus

de la bouche du four, en passant par-dessus la voûte : c'est par là que s'échappe la fumée. Leur usage est restreint aux grands fours, quoiqu'il soit utilement applicable pour toutes les dimensions. Quand on établit un oura, il faut que la bouche du four puisse être fermée à sa partie supérieure, aussitôt que le feu est allumé.

L'*étuve* est une pièce *f* placée au-dessus du four ; elle n'en est séparée que par la voûte, à laquelle il convient de donner une épaisseur de $0^m,40$ à $0^m,50$. L'étuve doit être formée de parois solides et voûtée en pierres, pour sûreté contre l'incendie et pour la conservation de la chaleur : on y accède par l'un des côtés.

Quelquefois on ménage, à côté de la bouche du four, des cavités s'ouvrant dans la cheminée au niveau de l'autel, et fermées par une porte en tôle ; ces petites étuves servent à déposer des plats ou des terrines garnis d'aliments.

Une autre étuve *g* est pratiquée sous le four dans quelques cas ; on lui donne le nom de *cendrier*, parce qu'elle ne sert souvent qu'à rejeter les cendres chaudes au fur et à mesure de la combustion ; mais on peut l'utiliser de même que l'étuve supérieure, en la fermant par une porte : elle doit être carrelée et surmontée d'une voûte épaisse de $0^m,40$ à $0^m,50$, supportant l'âtre. L'ouverture du cendrier dans la cheminée peut être aussi large que celle-ci. On l'emploie ordinairement pour sécher le bois destiné à la cuisson du pain.

Dans un but d'économie, on supprime parfois le cendrier et on le remplace par un massif en argile et en pierrailles, auquel on donne le nom de *masse* du four : pour paver l'âtre et achever la construction du four, il faut attendre que cette masse soit séchée.

Couverture. — Il n'est peut-être pas besoin de dire qu'on devra se garder de couvrir le four en paille ou en matières végétales ; mais il faut généralement aussi rejeter les couvertures en ardoises et celles en métal, à moins qu'il n'y ait un assez grand intervalle entre la toiture et le dessus du four : car la chaleur fait éclater l'ardoise et fondre le zinc ou le plomb. Les tuiles sont la meilleure couverture à employer : on les pose, à bain de mortier, sur la voûte du four ou sur celle de l'étuve, lorsqu'elles sont appliquées directe-

ment au-dessus. Il vaut mieux laisser un intervalle entre la voûte et la toiture.

Dimensions. — La capacité qu'on donne à un four est généralement basée sur la quantité moyenne de pain que le personnel employé dans l'exploitation peut consommer pendant une semaine, le pain s'altérant après un long espace de temps : si des raisons d'économie ne s'y opposaient, il serait à désirer que l'on panifiât plus fréquemment ; car après quatre ou cinq jours le pain durcit ou commence à moisir. Aussi, dans toute grande exploitation, faudra-t-il baser la grandeur du four sur une consommation de quatre à cinq jours seulement : on aura soin de cuire un jour ou deux avant l'épuisement de la provision, pour ne pas faire consommer du pain trop frais.

La grandeur à donner au four varie encore à raison de la grosseur des pains dont l'usage local fait adopter la fabrication : une quantité quelconque de pâte, séparée en pains de grande dimension, occupera moins de place sur l'aire du four que si elle était divisée en une série de petits pains étroits et peu épais. Ce que nous allons dire s'applique à des pains dont la forme allongée ou circulaire (miches ou tourtes) comporte un poids de 4 à 6 kilogrammes, grosseur communément adoptée dans nos campagnes et qui facilite, d'ailleurs, la conservation du pain pendant plusieurs jours.

Les *fours circulaires*, qui n'ont que 1 à 2 mètres de diamètre, ne servent guère qu'à faire de la pâtisserie ou à sécher quelques fruits ; ils sont difficiles à échauffer. Les dimensions usuelles sont les suivantes, pour lesquelles nous indiquons approximativement la quantité de farine qu'ils peuvent contenir.

Four de	$2^m,00$	en diamètre,	pour	40 kilogrammes (1).
	$2^m,50$	—	—	60
	$3^m,00$	—	—	80
	$3^m,50$	—	—	120
	$4^m,00$	—	—	160

(1) Environ 50 kilogrammes ou 60 litres de grain, donnant à peu près 55 kilogrammes de pain.

Dans les *fours elliptiques*, les dimensions à donner au grand et au petit diamètre, ou à la largeur et à la profondeur du four, sont, à celles que nous venons d'indiquer pour le diamètre d'un four circulaire, dans le rapport des axes du cercle à ceux d'une ellipse équivalente; il faut observer que la différence entre les deux dimensions de l'ellipse doit être fixée du quart au cinquième. Approximativement on peut estimer que l'on cuira dans un four ovale, ayant $2^m,25$ grand diamètre et $1^m,75$ petit diamètre, 40 kilogr. de farine.

$2^m,75$	—	$2^m,25$	—	60	—
$3^m,25$	—	$2^m,75$	—	80	—
$3^m,75$	—	$3^m,25$	—	120	—
$4^m,25$	—	$3^m,75$	—	160	—

— La hauteur du four ou la distance entre l'âtre et le dessous de la voûte est ordinairement fixée au sixième de sa longueur ; moins elle sera grande et moins l'échauffement exigera de combustible. Cette hauteur varie entre $0^m,40$ et $0^m,50$.

CUISINES.

La cuisine est le lieu où l'on prépare les aliments, à l'exception du pain, du beurre, du fromage et de quelques autres qui exigent une manutention spéciale et un emplacement particulier. Les locaux qui sont destinés à ceux-ci pourraient, à la rigueur, n'être considérés que comme des annexes de la cuisine; ils devront même en être une dépendance, lorsque leurs produits sont limités à la consommation pour le personnel réuni dans le domaine.

Nous distinguerons deux sortes de cuisines, l'une *domestique*, c'est-à-dire pour les aliments réservés à l'homme; l'autre *rurale*, pour les préparations destinées aux animaux.

Cuisine domestique. — L'établissement d'une cheminée et d'un fourneau dans un local clos le transforme en une cuisine; celle-ci doit être très-claire, bien pavée et d'un accès facile.

Dans les petites exploitations, la cuisine se confond avec la chambre principale; la cheminée qui l'échauffe sert aussi à cuire les aliments; un petit fourneau, le plus souvent à un seul trou, est établi dans un angle de la cheminée ou à côté; dans ce dernier cas, il est surmonté par une hotte avec tuyau s'ouvrant au dehors, pour laisser échapper la fumée ou les gaz.

Si l'exploitation est plus importante, la cuisine ne sert plus à l'habitation, mais elle est encore la salle à manger de la famille : elle contiendra alors, outre la cheminée, un fourneau plus complet, une grande table en madriers de hêtre, au-dessus de laquelle on pourra suspendre un châssis pour y déposer quelques ustensiles, et une armoire ou garde-manger fermé.

Quand enfin l'exploitation est considérable, la cuisine ne peut plus servir qu'à la préparation des mets, et un *réfectoire* sera établi dans une pièce attenante : cependant cette séparation, si elle a quelques avantages au point de vue de l'ordre intérieur, a aussi l'inconvénient d'éloigner les ouvriers du foyer, dont l'influence leur est souvent utile dans les saisons pluvieuses ou froides. On remédiera en partie à cet inconvénient en échauffant le réfectoire par des bouches de chaleur provenant de la cheminée de cuisine; mais l'élévation de température ainsi obtenue n'aura toutefois pas, pour sécher les vêtements, l'influence de la flamme et du courant d'air qu'elle détermine.

Les grandes cuisines contiendront une cheminée, un fourneau-potager, un dressoir, un ou deux billots, un support pour le mortier, un autre pour des balances à peser, un petit four à pâtisserie ou une étuve, une fontaine filtrante, une fontaine-lavabo. Deux ou trois cabinets à côté serviront, l'un de chambre pour la cuisinière, les autres de garde-manger, office, laverie, etc. Nous en présenterons divers exemples de dispositions dans les plans d'ensemble d'exploitation (2e partie).

Cheminée. — Dans la plupart des domaines ruraux la cheminée est très-vaste, et son manteau est élevé à $1^m,80$ ou 2 mètres au-dessus du pavage ; aussi sont-elles très-souvent mauvaises : si elles ne fument pas continuellement, cela leur arrive de temps en temps, et en outre elles servent fort peu à échauffer la pièce. La nécessité de suspendre dans la cheminée une crémaillère pendue à un gond scellé dans le tuyau est la cause de l'élévation qu'on donne au manteau de la cheminée : nous croyons qu'on obtiendrait un résultat satisfaisant en construisant une cheminée analogue à celle qui est représentée dans la fig. 521, et dont le manteau ne serait pas élevé à plus de $1^m,40$ au-dessus du pavage ; dans ce cas, il faudrait employer une crémaillère pendue à l'extrémité d'une potence portée elle-même sur deux pivots, ainsi que l'indique la figure. Cette crémaillère rend beaucoup plus facile la suspension des marmites ou des chaudrons, puisque, lorsqu'elle pivote, elle est ramenée en avant du foyer : la ménagère est moins exposée à se brûler. Ce genre de crémaillère est très-recommandable et devrait être adopté partout ; il n'exige d'autres précautions pour son établissement qu'une grande solidité dans les scellements des supports des pivots, et l'addition de brides pour les empêcher de se déranger : on prévient ainsi des accidents.

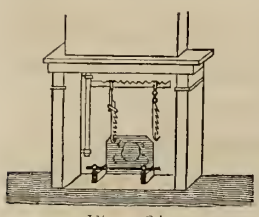


Fig. 521.

Étuve ménagère. — Sous le foyer de la cheminée il est très-utile de construire une petite étuve, dans laquelle on puisse conserver chauds quelques aliments. A cet effet, on exhausse le foyer de $0^m,20$ environ à l'aide de briques placées de chaque côté de la cheminée, en laissant au milieu un vide qu'on recouvre par une plaque en fonte : une porte en tôle fermera cette étuve par devant.

On établit quelquefois, le long d'un des jambages de la cheminée, une petite armoire en tôle ayant la même destination. Enfin on encaisse encore dans l'épaisseur du mur, au droit du foyer de la cheminée, une boîte en fonte ou en forte tôle, dont un des côtés forme contre-cœur de la cheminée : on y adapte un tuyau avec un robinet ;

dans cette sorte de réservoir, on a constamment de l'eau chaude sans faire plus de feu qu'à l'ordinaire.

Bouches de chaleur. — Le derrière du foyer doit toujours être protégé par une plaque en fonte : il faut utiliser l'échauffement de cette plaque pour y faire passer un courant d'air qui, amené par des tuyaux et s'échauffant au contact de la plaque, vient s'ouvrir dans la cuisine ou dans une pièce adjacente.

C'est le meilleur moyen de construire une bouche de chaleur à effet continu.

Un autre système très-recommandable est celui qui consiste à poser dans le tube de la cheminée un tuyau en forte tôle ou en fonte, scellé de manière à ce qu'il y ait un espace annulaire entre le tuyau et le mur (fig. 522). Cet espace vide, de 1 mètre à $1^m,50$ de long, s'ouvre en dedans à la partie supérieure de la pièce; l'air y est introduit du dehors à travers une toile métallique, au milieu de laquelle est un petit morceau de taffetas gommé formant soupape, qui s'ouvre pour l'introduction de l'air extérieur et qui s'oppose au jeu inverse de l'appareil.

Fig. 522.

Fourneaux-potagers. — Dans la cuisine, on construira un fourneau dit *potager*, avec un nombre de foyers plus ou moins grand, suivant le besoin du ménage. Ses éléments sont une maçonnerie en brique en forme de voûte droite, ou une dalle en pierre percée : on y encastre des boîtes en fonte avec fond fermé par une grille; le dessus doit être carrelé en faïence; un rang de carreaux en pareille matière sera placé verticalement dans tous les points de contact avec la muraille, ce qui facilite les soins de propreté et empêche la dégradation des enduits latéraux. Une barre coudée en fer plat embrasse le pourtour. La hauteur du fourneau est à $0^m,75$ au-dessus du pavage de la cuisine. Sous les foyers, à $0^m,30$ de distance environ, est établie une aire servant à recevoir les cendres ou *cendrier :* il est bon de le diviser par des cloisons verticales en autant de portions qu'il y a de fourneaux, et de fermer chacune d'elles par une porte en tôle à coulisses, qui permet d'activer ou de restreindre la

combustion. Enfin, sous le cendrier, l'emplacement vide est réservé à la boîte au charbon, ou à deux boîtes, l'une pour le charbon, l'autre pour la braise, et en outre à un étouffoir en tôle.

Il y a souvent économie à acheter un fourneau portatif que l'on placera à l'endroit convenable, sous une hotte avec tuyau.

Nous croyons aussi qu'il y aura toujours avantage à se procurer l'un de ces appareils en fonte, dits *fourneaux économiques* (fig. 523), dont on fera aboutir le tuyau dans celui de la cheminée : l'usage s'en répand de plus en plus; ils peuvent même suppléer à la cheminée de la cuisine; il n'y a plus besoin, pour l'expulsion de la fumée, que d'un conduit construit en maçonnerie, en poterie ou en fonte, et s'ouvrant à l'extérieur.

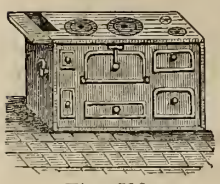


Fig. 523.

Poêles. — Dans le nord de la France, on emploie des poêles en briques et en fonte, à double usage d'appareil pour le chauffage et de fourneau pour la cuisson des aliments; leur disposition est à peu près analogue à celle des fourneaux économiques, qui les remplacent souvent parce qu'ils sont plus transportables.

Ces poêles, dont une coupe est représentée par la fig. 524, consistent en une plaque de fonte percée de trous et soutenue par des montants en briques; des cloisons en fonte dirigent l'air chaud sous les grilles des fourneaux depuis le foyer *a* jusqu'au tuyau de cheminée *b*; ils entourent une étuve *f*. Leurs dimensions les plus ordinaires sont $0^m,75$ en hauteur, $1^m,50$ en longueur et $0^m,60$ en saillie.

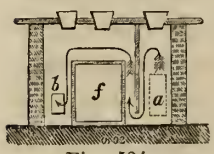


Fig. 524.

Laverie. — A une cuisine domestique doit toujours être annexé un local pour le lavage des ustensiles : c'est un cabinet bien éclairé, solidement dallé, avec pente pour l'écoulement des liquides. Il contiendra quelques rayons, des planches à claire-voie pour le séchage des vases et une pierre d'évier élevée à $0^m,80$ au-dessus du pavage; elle peut être fixée à demeure ou posée sur un châssis en forme de table. Son orifice d'écoulement devra être fermé, comme celui de

la rigole du pavage, par un coupe-air analogue à celui que nous avons décrit pour les laiteries (page 378).

Cuisine rurale. — Nous désignerons ainsi la pièce où l'on prépare et où l'on fait cuire les aliments pour les bestiaux. C'est ordinairement une pièce fermée, à proximité des étables et souvent annexée à la boulangerie (quand elle ne se confond pas avec elle). Il est nécessaire qu'elle soit bien pavée et même dallée, avec une rigole d'écoulement pour les liquides; les parties éloignées du foyer peuvent être bituminées.

Fourneaux. — La construction du fourneau est la seule chose à indiquer dans la description d'une cuisine rurale. Le modèle le plus employé est représenté, dans la pl. 117 ci-contre, en élévation par la fig. 525, en plan au-dessus de la chaudière par la fig. 526, en deux coupes verticales par la fig. 527 et la fig. 529 (celle-ci d'avant en arrière), enfin en deux coupes horizontales, l'une au niveau du cendrier par la fig. 528, et l'autre au-dessus du cendrier par la fig. 530. Il est formé par un massif en maçonnerie, cerclé et soutenu par des barres en fer, dans lequel sont ménagés un cendrier, un foyer, l'emplacement d'une chaudière tronc-conique et un tuyau en sorte d'hélice tournant autour de cette chaudière pour se terminer dans une cheminée verticale. Les dessins montrent la disposition de ces diverses parties sans qu'il soit besoin de les décrire davantage. Le foyer est supporté par des barres en fer; il est fermé, ainsi que le cendrier, par une porte en tôle. La chaudière est en fonte : quand on veut cuire les aliments à feu nu en les faisant bouillir dans un liquide, on emplit la chaudière et on place dessus un couvercle; mais, pour la cuisson des légumes par la vapeur, on place sur la chaudière un baquet en bois ou un tonneau dont le fond inférieur est percé de trous et le dessus mobile. C'est dans ce tonneau qu'on jette les légumes, où ils reçoivent l'action de la vapeur qui s'échappe de l'eau contenue dans la chaudière. Comme le tonneau rempli serait très-lourd à placer sur le fourneau, on l'y monte à l'aide d'une poulie attachée au plafond, ou mieux à une potence tournant sur pivots comme celle qu'indique la fig. 525.

Nous avons précédemment indiqué un fourneau avec chaudière à bascule (fig. 489, 490 et 491, page 370), dont on pourrait faire application à une cuisine rurale.

Dans quelques localités on se contente quelquefois d'établir un petit escalier pour accéder à une plate-forme au niveau de la chaudière; l'homme qui y monte remplit le tonneau placé sur celle-ci et le vide ensuite en le renversant ou à l'aide d'une écope. Il est préférable d'enfoncer le fourneau dans une excavation, de sorte que le dessus de la chaudière soit au niveau du sol de la pièce.

— Un seul foyer peut servir à échauffer deux chaudières; il suffit de le placer entre elles et de disposer deux conduits pour la flamme, de sorte que chaque chaudière ait le sien : on peut alors mettre sur le foyer un réservoir en tôle pour avoir de l'eau chaude : le plan d'un semblable fourneau est tracé dans la fig. 338 (page 197).

— Lorsque la consommation des aliments cuits est très-grande, on installe sur un fourneau analogue à celui que nous venons d'indiquer une chaudière ou un générateur de vapeur : celle-ci est conduite par un tuyau dans des cuves ou des tonneaux placés à côté. La fig. 531 (pl. 117) montre la disposition de l'un des appareils de ce genre. Un tonneau A, contenant l'eau, sert à remplir la chaudière C, qui est surmontée par une soupape de sûreté D; elle est placée sur un fourneau F, et un tuyau avec robinet E s'ouvre dans le fond, d'où l'on tire de l'eau chaude au besoin. A la partie supérieure de la chaudière C se trouvent deux robinets : l'un correspond à un tuyau se terminant près du fond de la chaudière, l'autre à un tuyau ouvert dans la partie supérieure. Quand on ouvre le premier, il doit toujours en sortir de l'eau; s'il en sortait de la vapeur, ce serait une preuve que l'eau manque dans la chaudière. Quand on ouvre le second, la vapeur doit en sortir; si l'eau venait, ce serait une preuve que la chaudière est trop pleine. « Ainsi le surveillant peut toujours, en ouvrant l'un ou l'autre robinet, s'assurer s'il manque ou s'il y a trop d'eau dans la chaudière; il est vrai qu'on pourrait en régler la quantité par des moyens plus scien-

Fig. 525.

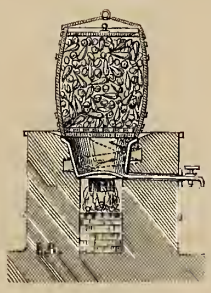


Fig. 527.

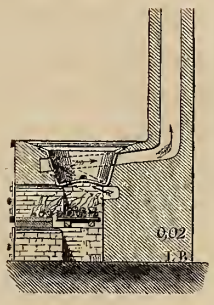


Fig. 529.

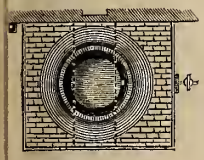


Fig. 526.

Fig. 528.

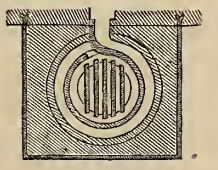


Fig. 530.

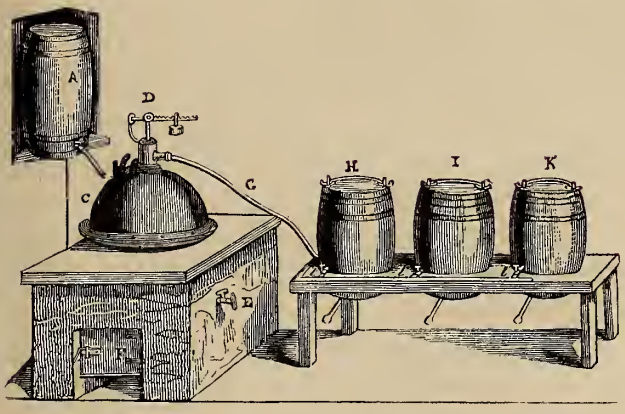


Fig. 531.

on uctions rurales. — Fourneaux de cuisine.

Échelle pour les figures 525 à 530, 0m,02 pour mètre.

tifiques, mais celui dont on vient de parler suffit en principe (1). »
Il serait prudent d'adapter à la chaudière un *manomètre,* qui indiquerait la tension de la vapeur. Un tuyau de communication G transmet la vapeur aux tonneaux H I K, dans lesquels on met les aliments à cuire : par le moyen des robinets *l l l* on établit ou l'on arrête la communication de la vapeur avec ces différents récipients; chacun d'eux a un couvercle mobile fixé par des vis, ou mieux par des taquets sur vis qu'on fait tourner à volonté; leur partie inférieure est fermée par une planche à coulisse ou par une trappe qu'on fait mouvoir pour retirer les aliments lorsqu'ils sont cuits. Ces tonneaux sont élevés au-dessus de terre par un châssis, afin de pouvoir mettre un baquet ou une brouette au-dessous, pour les vider tout d'un coup et enlever les aliments avec facilité.

— Il sera souvent plus économique d'adopter l'appareil anglais connu sous le nom de Stanley ou l'une de ses imitations faites en France. On l'a représenté dans la fig. 532. Il est composé d'abord d'un générateur de vapeur en fonte avec cheminée *a;* des robinets permettent de vérifier le niveau de l'eau dans la chaudière, et une soupape de sûreté est placée au sommet. Des tuyaux *d* et *e* conduisent la vapeur dans deux récipients pour les aliments, grains, fourrages ou racines : d'un côté, sous le double fond percé de trous d'un cuvier en chêne *c* placé sur deux tréteaux et surmonté d'un couvercle en bois; de l'autre, dans un cylindre en tôle ou en zinc fort *b* fermé par un couvercle en métal percé d'un seul trou. Il est assujetti sur deux supports garnis de tourillons, dont l'un sert de

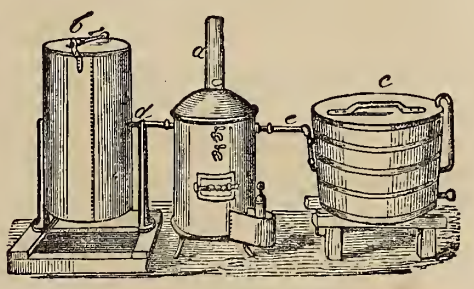


Fig. 532.

(1) *Éléments d'agriculture pratique*, par David Low, professeur à l'université d'Édimbourg, trad. de l'anglais par M. Lainé, consul de France, 2 vol. in-8, fig.

conduit à la vapeur. Par un mouvement de bascule, on vide ce cylindre avec facilité : il n'est pas, en quelque sorte, nécessaire d'interrompre la cuisson; il suffit de fermer le robinet qui arrête la vapeur et de l'ouvrir aussitôt que le cylindre est remis en place, après avoir été rempli d'aliments nouveaux.

— Nous indiquerons encore pour la cuisson des aliments destinés au bétail, comme plus portatifs que le précédent, divers appareils qui servent à usage de buanderie économique, et que nous décrirons plus loin. Pour les uns et les autres, il suffit d'établir, dans les constructions, des tuyaux de cheminée auxquels on fait aboutir, à l'aide de conduits en tôle, les extrémités des foyers de ces appareils.

Disposition. — Quant à la disposition des cuisines rurales, elle consistera le plus souvent en une pièce bien pavée ou dallée dans laquelle sera établi le fourneau ou l'un des appareils que nous venons de décrire; à côté, un emplacement pour des cuves à mélanges, pour des appareils concasseurs, des moulages, des coupe-racines : nous en avons donné quelques exemples dans les pl. 76, 78, 79 et 80.

Un modèle à indiquer est celui qui consiste en un vaste local dans lequel est renfermé le manége ou la machine à vapeur servant à donner l'impulsion aux divers appareils; à côté sont des cuves à mélanges, des cases en planches pour le dépôt des aliments, puis une cheminée de cuisine, et enfin un fourneau et un appareil Stanley (1). Ce local peut être attenant à la grange, de manière à ce que le moteur serve à mettre en mouvement la machine à battre quand il ne fait pas fonctionner les appareils nécessaires pour la préparation des aliments dans la cuisine rurale.

(1) M. de Serainecourt a construit un atelier-cuisine de ce genre à son château de Lonray, près Alençon (Orne).

DISTILLERIES RURALES.

La distillation des vins et des cidres s'opère rarement dans une exploitation rurale; cependant on veut quelquefois transformer en alcool une partie de ces liquides, surtout quand une récolte abondante n'en permet pas un écoulement facile. Comme généralement on ne peut utiliser d'une manière permanente une pièce à l'usage de distillerie, on installe alors provisoirement un alambic dans un des locaux de l'exploitation garni d'un fourneau, tel que la boulangerie, la buanderie, la cuisine où l'on prépare les aliments pour le bétail, ou mieux encore la cuverie lorsqu'elle contient un fourneau pour l'échauffement des moûts. Dans ce dernier cas, la distillerie devient une dépendance du vendangeoir, ce qui est sa véritable place alors qu'on l'organise pour servir chaque année.

— Lorsque, dans le but de faire consommer aux animaux les résidus de la distillation, on veut fabriquer des eaux-de-vie de grains ou de pommes de terre, on peut encore utiliser à cet effet les locaux que nous venons d'indiquer. Mais, comme cette fabrication dure assez longtemps en général, il est prudent de lui consacrer une pièce spéciale : elle contiendra un fourneau pour l'alambic, un autre pour l'appareil à cuire les pommes de terre (lorsque la chaudière de l'alambic ne sera pas employée à cet effet), des cuves pour la fermentation ou des cuviers pour la macération, enfin un moulin à concasser le grain ou un moulage pour écraser les pommes de terre; une cave pour la germination du grain et une étuve ou une touraille pour sa dessiccation en seront les annexes.

Ce local sera bien placé à proximité d'un manége ou d'un moteur à vapeur qui transmettra l'impulsion aux appareils concasseurs; la chaudière de l'appareil à vapeur pourrait être également utilisée pour les diverses opérations de la distillerie.

— Enfin la fabrication de l'alcool de betteraves peut être annexée

actuellement aux exploitations rurales, grâce aux procédés ingénieux et aux appareils assez simples inventés principalement par M. Champonnois. Elle réclame, toutefois, un local spécial qui ne peut guère recevoir d'autre utilisation, au moins sans changements importants. Nous nous bornerons seulement à décrire une petite construction que nous avons tracée d'après les indications fournies par M. Champonnois. Elle est représentée dans les pl. 118 et 119, en élévation (fig. 533), en plan (fig. 534), et en trois coupes, l'une longitudinale (fig. 535), une seconde transversale suivant la ligne AB du plan (fig. 536) et une troisième également transversale suivant une autre ligne DC (fig. 537). Elle se compose d'abord d'un bâtiment rectangulaire ayant 14 mètres de façade et 8 mètres de profondeur (extérieurement). Il est élevé d'un étage et d'un demi-étage au-dessus, celui-ci étant utilisé en partie pour le développement de l'alambic et en partie pour un magasin. Le rez-de-chaussée, dont la hauteur est de $3^m,50$, est coupé à $1^m,20$ par un petit plancher en bois qui règne le long des cuves, et auquel on accède par deux escaliers de six marches chacun; c'est là que se trouvent le fourneau et son alambic, les cuves à macération, celles à fermentation et les cases à mélanges. Derrière ce bâtiment est un appentis d'égale longueur et profond de $6^m,50$, dans lequel sont établis le manége, le laveur et les râpes pour les racines. Voici, du reste, la légende du plan :

A, appareil distillatoire.

BBB, cuves à macération; CCC, cuves à fermentation.

D, coupe-racines; E, laveur pour les racines.

F, pompes.

G, manége.

H, emplacement de l'appareil rectificateur.

III, cases à mélanges.

J, atelier d'épluchage.

K, réservoir pour le jus fermenté remonté à l'aide d'une pompe F dans le réservoir supérieur de l'appareil distillatoire.

Nous renverrons, pour la description de ces appareils et de leur

Fig. 533.

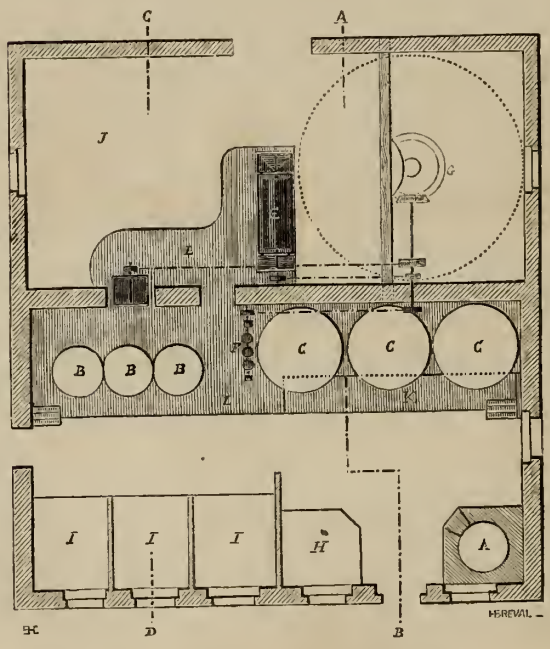


Fig. 534.

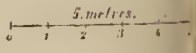


Fig. 535.

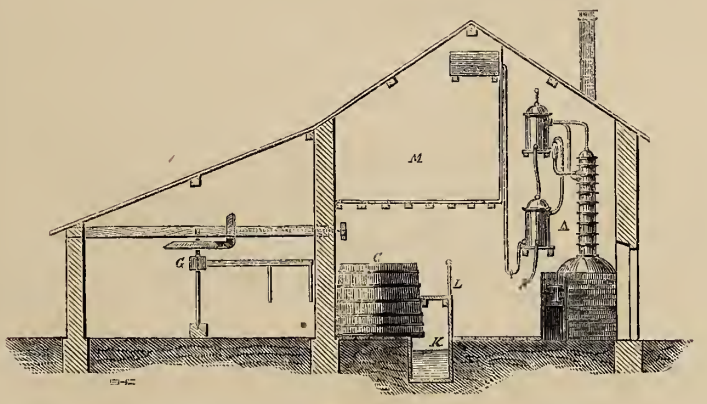


Fig. 536.

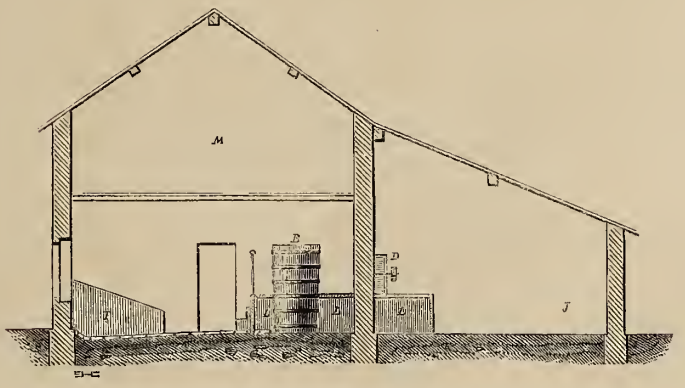
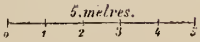


Fig. 537.



installation, comme pour celle des instruments utilisés pour la fabrication de l'alcool de grains ou de pommes de terre, aux ouvrages spéciaux sur la distillation (1).

— Les eaux et les pulpes provenant des distilleries doivent être conservées dans des fosses spéciales, de même que les résidus de féculerie; nous donnerons quelques indications à ce sujet (page 424), après avoir parlé de la disposition nécessaire à ce genre d'usine agricole.

FÉCULERIES.

La fabrication de la fécule de pommes de terre peut être annexée à une exploitation rurale quand celle-ci se trouve dans des circonstances favorables à la culture de cette plante. Un local spécial est presque toujours nécessaire aux manipulations que réclame l'extraction de la fécule.

Si l'on n'a qu'une petite quantité de pommes de terre, une pièce au rez-de-chaussée et même une partie de hangar protégée contre un froid trop vif peuvent suffire à la préparation ; une râpe mue à bras, quelques baquets avec robinets, dont deux ou trois surmontés d'un tamis, y trouveront place; les tubercules y seront apportés après avoir été lavés au dehors. Quant à la dessiccation, elle s'opérera soit dans le four, soit dans l'étuve s'il en existe une, soit dans le comble d'un bâtiment, soit enfin dans une chambre dont on laissera les fenêtres ouvertes.

(1) *Instruction théorique et pratique sur la fabrication des eaux-de-vie de grains et de pommes de terre*, par Mathieu de Dombasle, 2e édition, in-8, figures.

— *Traité complet de la distillation de toutes les principales substances qui peuvent fournir de l'alcool, vins, grains, betteraves*, etc., par A. Payen, membre de l'Institut. 2e édition, 1861, in-8, figures.

Mais, lorsque la fabrication de la fécule est entreprise sur des proportions plus grandes, il faut établir une féculerie proprement dite. Celle-ci se composera d'abord d'un manége ou d'un moteur à vapeur pour transmettre l'impulsion au laveur et à la râpe. A côté du laveur, des clayonnages permettront aux tubercules qu'on y jettera de s'égoutter : le laveur et les claies d'égouttage peuvent se trouver dans la même pièce que le manége. La râpe sera disposée dans un local attenant, où les cuves surmontées de tamis seront placées sur des chantiers ; il serait très-commode qu'on pût y amener une conduite d'eau de manière à ce qu'un robinet s'ouvrît au-dessus de chacune des cuves. Ces locaux seront pavés en béton, ou en pierres jointes avec du ciment hydraulique, ou, mieux encore, en asphalte, avec ruisseaux d'écoulement.

On voit que la disposition qui a été indiquée pour une distillerie agricole et représentée dans les pl. 118 et 119 conviendrait bien à une féculerie ; il n'y aurait qu'à surmonter ce local par un étage servant de sécherie. On pourrait encore adopter celle de grange à T (fig. 461, p. 312), avec une semblable addition.

— La sécherie est ordinairement un hangar sur poteaux placé au-dessus de l'étage inférieur, et dont toutes les parois latérales sont fermées par des planchettes clouées sur des montants, inclinées en forme de persiennes, et laissant entre elles un petit intervalle ; la fig. 538 en montre le mode d'établissement. Des courants d'air très-vifs circulent bientôt à travers les parois opposées d'un bâtiment fermé par une pareille claire-voie. Cette sécherie est pavée en carreaux de terre cuite ; nous en avons vu plusieurs dans lesquelles l'aire était formée en plâtre : l'eau qui s'échappait des paniers où l'on dépose la fécule au sortir des cuves était reçue par le plâtre, qu la laisse ensuite s'évaporer sous l'influence des courants d'air circulant dans le local.

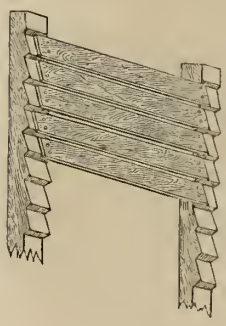


Fig. 538.

La sécherie est garnie d'étagères montées sur un châssis vertical

et analogues à celles employées dans les magnaneries; seulement, au lieu de claies, la partie inférieure de l'étagère est une planche en bois blanc élevée à $0^m,30$ environ au-dessus du sol, et les autres tablettes sont remplacées par des cadres en bois portant des toiles tendues, et distants de $0^m,20$ à $0^m,25$ les uns des autres ; quelques tablettes destinées à recevoir les blocs de fécule sortant des cuves sont à claire-voie composée de tringles espacées de $0^m,02$ entre elles.

— Pour en opérer plus vite la dessiccation, on peut exposer la fécule dans une étuve ordinaire, ou dans une chambre échauffée par un poêle et autour de laquelle on dispose des étagères analogues à celles que nous venons d'indiquer ; ce qui constitue une étuve à courant d'air.

La forme de l'étuve établie à Grignon doit être indiquée. Elle présente une forme carrée de $3^m,30$ de côté et est divisée en deux étages (1) : le premier, haut de $2^m,33$, contient le poêle fournissant le calorique et sert au séchage complet des fécules ; le second étage, haut seulement de $1^m,66$, renferme les coudes formés par le tuyau du poêle et sert à un desséchement préparatoire. L'une des faces de l'étuve est en plâtre ; une ouverture y est pratiquée pour l'introduction du combustible dans le poêle. Les trois autres faces ont leurs parois doubles et composées de planches en bois blanc clouées en dedans et en dehors sur des poteaux montants. Cette espèce de matelas d'air compris entre les planches empêche la déperdition de la chaleur.

Afin d'éviter l'entrée des ouvriers dans l'étuve, où ils seraient incommodés par la chaleur, on a rendu mobiles les tablettes destinées à recevoir la fécule, en leur donnant la forme de tiroirs que l'on peut ouvrir et fermer à volonté du dehors.

— Dans de grands établissements, une partie des manipulations doit être remplacée par des appareils mus par la vapeur : ainsi une chaîne sans fin et à godets prend les tubercules à la sortie du la-

(1) *Annales de Grignon*, 2e livraison, 1829, in-8, figures.

veur mécanique et les porte sur un plan incliné, d'où ils tombent dans les râpes ; au-dessous de celles-ci, des toiles sans fin et enroulées sur des cylindres reçoivent la pulpe et la transportent sur des tamis ; des pompes ou des robinets surmontent ceux-ci ; les cuviers placés au-dessous sont disposés en gradins à côté les uns des autres, pour faciliter le passage des eaux chargées de fécule d'une cuve dans l'autre.

La féculerie de Grignon était disposée ainsi : le rez-de-chaussée, établi en contre-bas de la levée d'un étang dont les eaux donnaient l'impulsion à un moteur hydraulique, contenait les divers appareils de la féculerie ; il formait un rectangle de $5^m,30 \times 13^m,50$; à côté était un silo ou magasin à tubercules de $4^m \times 13^m,50$. Au-dessus de l'atelier étaient la sécherie, une étuve et un logement de surveillant.

— Les pulpes, comme celles produites par les distilleries, pourront être conservées dans des fosses analogues à celles que nous avons décrites pour les légumes (p. 338, fig. 478 et 479).

— Les eaux provenant des féculeries, se putréfiant facilement et laissant alors émaner des odeurs incommodes, seront conduites au loin, employées en arrosages, ou renfermées dans des fosses étanches et couvertes d'où on les extrait plus tard pour le même emploi, ou enfin conduites dans des puits absorbants, s'il n'y a point d'inconvénient à en établir dans la localité. Les ruisseaux pour l'écoulement de ces eaux seront solidement établis, au moins dans l'intérieur du domaine.

BLANCHISSERIES.

Une *blanchisserie* est le lieu où l'on *blanchit* le linge. Cette expression comprend deux acceptions : le blanchiment et le blanchissage. Opérer le *blanchiment* d'un tissu, c'est le rendre blanc en lui ôtant ou en modifiant les matières qui lui donnent une autre cou-

leur ; par exemple, après leur tissage, les toiles sont *écrues,* c'est-à-dire jaunâtres : on veut les rendre blanches, on en opère le blanchiment; les appareils spécialement nécessaires à cet effet appartiennent plutôt à l'industrie manufacturière qu'à l'industrie agricole (1). Opérer le *blanchissage* du linge, c'est lui restituer la blancheur qu'il a perdue, le purger des matières qui le salissent accidentellement, le nettoyer : cette opération doit être fréquemment renouvelée pour le linge, surtout pour celui de corps, dans les exploitations agricoles éloignées d'établissements spéciaux de blanchissage.

N'ayant à nous occuper que des préparations rustiques, nous comprendrons sous le nom de *blanchisserie* l'ensemble des constructions nécessaires au nettoyage du linge. Les diverses parties de cette opération s'exécutent dans des locaux distincts, attenant ensemble le plus souvent, mais séparés quand elles s'appliquent à de grandes quantités de linge.

Dépôt pour linge sale. — Le linge sale est déposé dans une pièce à la fois sèche et aérée, et qui doit être fermée à clef. Les combles de bâtiments conviennent parfaitement à cet usage, auquel on consacre quelquefois une portion de la buanderie ou de la lingerie.

Quand le plancher est en bois, on peut y jeter le linge sale en tas, mais il est exposé à s'y échauffer, ce qui n'a pas lieu lorsqu'on le suspend en l'air ; quand le plancher est en terre crue ou cuite ou en pierre, on ne peut plus mettre le linge par terre ; il faut alors le déposer sur des cordes ou mieux sur des traverses horizontales formées par une planche en sapin bien rabotée, à bord supérieur arrondi, élevée à 1 mètre du sol et placée sur champ dans des sortes de mâchoires en bois attachées sur les murs ou sur des chevalets. On emploie encore des coffres à claire-voie ouverts par le haut, et contenant des compartiments pour les diverses sortes de linge.

Essangerie. — On commence ordinairement le blanchissage du

(1) Le blanchiment de quelques toiles écrues peut s'opérer d'une manière satisfaisante dans une buanderie, quand il s'agit de linge grossier.

linge en le trempant dans l'eau froide, de manière à lui enlever quelques impuretés les plus solubles : c'est ce qu'on appelle *essanger* (échanger). Cette opération facilite le lessivage ; toutefois, elle est presque inutile lorsqu'on opère le lessivage à la vapeur. On essange le linge dans des baquets ou dans les bassins des lavoirs que nous décrirons ci-après.

Buanderie. — La buanderie ou buerie est une pièce fermée contenant un fourneau et des cuves pour le lessivage du linge, qui, par les systèmes ordinaires, est toujours accompagné de *buée*.

Comme cette opération n'a lieu qu'à des intervalles de temps plus ou moins éloignés, il n'est pas toujours nécessaire d'y consacrer une pièce spéciale. La plupart du temps, la buanderie se confond avec le fournil ou avec la cuisine rurale ; elle peut encore servir très-utilement de salle de bain. Ce n'est que dans une grande exploitation que la buanderie doit être distincte des bâtiments servant à un autre usage : dans ce cas, elle sera aussi rapprochée que possible de la lingerie.

Le sol de la buanderie doit être recouvert avec soin en dalles, en asphalte ou en ciment ; les parois en briques surmontées d'une couche d'asphalte épaisse de $0^{m},01$, établie à la hauteur de $0^{m},50$.

— On sait que le lessivage s'opère de trois manières principales, soit par le coulage, soit par le bouillage, soit par la vapeur. Le but est de rendre solubles les impuretés du linge sali, afin que le lavage puisse les enlever : ces impuretés consistent, la plupart du temps, dans des graisses animales qu'il faut combiner avec des alcalis provenant des cendres, ou des sels de potasse ou de soude, pour en obtenir, à l'aide de la chaleur, la saponification et, par suite, la dissolution dans l'eau.

Les belles découvertes sur les corps gras, dues à M. Chevreul, ont fait voir que la saponification n'avait lieu que d'une manière incomplète à une température inférieure à 100° centigrades. Le lessivage à l'aide de la vapeur doit donc être celui qui s'opère le plus rapidement ; il donne aussi les meilleurs résultats, ainsi que l'avaient prouvé les expériences de Chaptal et de Berthollet.

Voici les dispositions locales que nécessite chacun des procédés de lessivage qui viennent d'être indiqués.

Le coulage, continu ou discontinu, s'opère dans un cuvier contenant le linge ; il est porté sur des tréteaux et placé non loin d'une chaudière mise sur le feu et où chauffe le liquide. Cette chaudière peut n'être qu'un chaudron suspendu à une crémaillère, ou soutenu par de hauts chenets dans une cheminée : il est préférable d'employer un fourneau analogue à celui qui est représenté dans la pl. 117 (fig. 525 à 530, page 415). Pour le coulage continu, le cuvier est élevé au-dessus du niveau de la chaudière dans laquelle la lessive coule à l'aide d'un tuyau de communication. Dans quelques buanderies bien organisées on établit un massif en maçonnerie à côté du fourneau, pour supporter le cuvier au linge. Il faut, dans ce cas, que la plate-forme soit bien de niveau, afin que le cuvier porte d'aplomb. Si elle est construite en pierres de taille, on y fait quelquefois un encastrement pour le bord inférieur du cuvier, afin que le fond de ce cuvier soit appuyé par la plate-forme.

Le bouillage, qui consiste dans l'ébullition directe du linge plongé dans l'eau de savon, s'opère à l'aide d'une chaudière placée sur un fourneau. Ce procédé ne peut s'appliquer qu'à de petites quantités de linge ; autrement, il faudrait de vastes chaudières, de grands frais de combustibles et un long espace de temps pour l'échauffement. Cependant il pourrait quelquefois y avoir avantage, surtout si on voulait avoir du linge très-blanc, à échauffer par un jet de vapeur le liquide où serait plongé ce linge.

Le lessivage à la vapeur peut s'opérer à l'aide du fourneau que nous venons d'indiquer (pl. 117) : sur sa chaudière on posera un cuvier à fond inférieur percé et à fond supérieur mobile, comme celui qui sert à la cuisson des aliments destinés au bétail. Il suffira d'y placer verticalement, et vis-à-vis des trous du fond, pendant l'entassement du linge, quelques bâtons ronds (de $0^m,07$ à $0^m,08$ de diamètre) ; on les retirera avec précaution lorsque le cuvier sera rempli de linge, de manière à laisser au milieu de l'empilage autant de cheminées communiquant avec le fond de l'appareil et s'élevant

jusqu'au sommet, où on les ferme avec un peu de linge. Avant d'allumer le feu, on verse sur le tout autant de litres d'eau que l'appareil contient de kilogrammes de linge pesé sec, eau dans laquelle on a fait dissoudre des cristaux de soude à raison de 1 kilog. par 25 litres. On ne doit point employer pour la lessive le tonneau qui sert à la cuisson des aliments, parce qu'on risquerait de tacher le linge; il faut avoir un cuvier spécial. On pourrait encore utiliser l'appareil Stanley, représenté fig. 532 (page 417).

Il est bien préférable de se munir d'appareils construits à cet effet, et principalement de l'un de ceux qui sont représentés dans les fig. 539, 540 et 541; les deux premiers servant à l'usage de

Fig. 539.

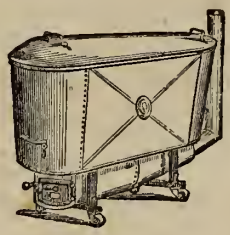


Fig. 541.

Fig. 540.

buanderie seulement, tandis que le troisième peut servir à la fois de buanderie et de baignoire (1) : il suffit de diriger leur tuyau en tôle dans le conduit d'une cheminée. La facilité du transport de ces appareils, la possibilité même de les installer près du lavoir ou de la rivière, les rendront très-utiles dans une exploitation rurale.

On ventile parfois la buanderie par une ouverture circulaire pratiquée à la partie supérieure du plafond : on y établit un tuyau qui entoure celui du fourneau principal, et tantôt s'élève au-dessus (fig. 542) et tantôt se termine un peu plus bas.

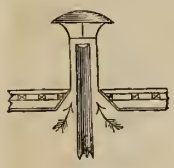


Fig. 542.

Frotterie ou Savonnerie. — L'opération qui succède au lessivage est le savonnage, que les lavandières accomplissent généralement dans des baquets posés sur des

(1) Ces appareils sont fabriqués par S. Charles, quai de l'École, 16, à Paris.

tréteaux. Il est rare qu'une pièce spéciale soit nécessaire pour cet usage. Quand le savonnage n'est pas fait dans la buanderie, il l'est souvent dans le lavoir même. Quelquefois, cependant, un local attenant au lavoir est destiné aux savonnages; il suffit qu'il soit couvert, et que le sol soit revêtu d'un dallage avec pente pour l'écoulement des eaux.

On construit encore en maçonnerie hydraulique de petits bassins, dans lesquels on amène l'eau par des tuyaux ou par des conduits ouverts supportés par de petits murs. La margelle ou bordure supérieure du bassin est formée par une dalle inclinée qui sert de carreau à laver; la pente en est quelquefois garnie d'un petit rebord qui retient le linge et peut conduire l'eau sale hors du bassin; sa hauteur au-dessus du dallage de la pièce est de $0^m,30$ ou de $0^m,80$, suivant l'usage des lavandières de se tenir à genoux ou debout en savonnant. La construction de ces bassins est généralement très-coûteuse à établir.

Lavoirs. — Les lavoirs sont l'endroit où l'on rince le linge. Ils se composent ordinairement d'une aire couverte garnie d'une bordure dont la saillie est inclinée à l'extérieur, et devant laquelle s'étend une nappe d'eau dont le niveau lui est inférieur de quelques centimètres seulement.

La bordure (qu'on appelle carreau, ou plateau, ou selle, ou dalle, ou planche à laver) est large de $0^m,30$; on l'établit soit en pierres plates juxtaposées, soit en dalles continues, soit en bois; la pierre doit être dure de préférence, non gelive et bien polie : les pierres schisteuses s'emploient avec avantage; le bois doit être parfaitement raboté, afin que les éclats ne déchirent pas le linge.

Le lavoir sera rapproché de la buanderie autant que le permettra la source d'eau qui lui est indispensable.

Abri.—Un toit protégera les laveuses contre le soleil ou contre la pluie. Suivant la disposition des lieux, il comportera une ou deux pentes; il sera tantôt porté par un seul rang de poteaux au milieu, tantôt par deux rangs de poteaux, l'un en avant, l'autre en arrière, tantôt par un mur en arrière et par des poteaux en avant; de ce

côté le toit s'avancera au-dessus de l'eau en saillie de $0^m,80$ au moins, et son bord inférieur pourra n'être qu'à $1^m,25$ au-dessus du niveau de l'eau.

Il est utile qu'un lavoir soit abrité contre les vents et enfermé dans une enceinte qui mette obstacle à tout enlèvement furtif de linge.

Dimensions. — Une lavandière occupe $0^m,75$ environ en largeur et de $0^m,80$ à 1 mètre d'avant en arrière. Ces quantités seront augmentées de $0^m,30$ pour le dépôt du paquet de linge, soit sur le côté, soit derrière la *cassette* ou boîte, suivant l'habitude des laveuses. Lorsqu'un tréteau est disposé derrière elles pour recevoir le linge et qu'on doit circuler le long de ce tréteau, la profondeur du local peut atteindre 2 mètres; dans ce cas, la largeur sera comptée seulement à raison de $0^m,75$ par laveuse.

Le bord supérieur du *carreau* à laver est élevé à $0^m,25$ ou à $0^m,30$ au-dessus de l'aire; la largeur de ce carreau est de $0^m,30$ à $0^m,40$.

La nappe d'eau aura 2 mètres de large au moins. Si deux rangs de laveuses étaient placés en face l'un de l'autre, cette largeur serait portée à 3 mètres.

Il serait à désirer que la pièce d'eau n'eût pas plus de $0^m,40$ de profondeur, afin que les laveuses pussent facilement ressaisir une pièce de linge ou un morceau de savon échappant à leurs mains. Un pavage empêcherait que, lors du nettoyage, on approfondît davantage la pièce d'eau.

Dispositions diverses. — Les dispositions de lavoirs diffèrent principalement suivant que le niveau de la nappe d'eau est fixe ou variable.

— Lorsqu'on peut disposer d'une source d'eau, on creuse un bassin auquel on donne une forme quelconque : on le construit en maçonnerie hydraulique, si on craint les infiltrations de l'eau; dans le cas contraire, on se contente de le maçonner en pierres libres. On y amène l'eau par un petit canal garni, à son arrivée, d'une vanne et d'une rigole de dérivation, afin de détourner l'eau si on le juge à propos. Une autre vannette retient l'eau à la sortie du bassin; un

fossé placé en aval du lavoir doit être assez creux pour qu'on puisse mettre à sec le bassin. Les parois où se trouvent les vannes sont cimentées. On pave le bassin à la profondeur que nous avons indiquée, et on établit autour une chaussée que l'on recouvre d'un dallage; au bord du bassin on applique un *carreau* à laver, en pierre ou en bois. On recouvre d'un toit les parties où se tiennent les lavandières.

Généralement, quand on établit des bassins en maçonnerie, il y a économie à placer deux lavoirs en face l'un de l'autre (voyez pl. 120, page 432 ci-après).

Il est souvent utile de disposer deux bassins contigus dont le niveau soit un peu différent et dont les eaux communiquent par une petite ouverture garnie d'une vannette. Le premier sert au lavage du linge fin, celui qui est au-dessous s'emploie pour le lavage des toiles grossières (voyez pl. 120, page 432).

— Une disposition analogue à celle d'un bassin peut être adoptée lorsque le lavoir est établi sur un cours d'eau au-dessus et à peu de distance d'une retenue, d'un barrage qui maintienne l'eau à un niveau à peu près constant.

— Mais il n'en est plus de même lorsqu'on est obligé de construire un lavoir sur le bord d'un cours d'eau, d'un étang ou d'un vivier, où la hauteur de l'eau varie.

On se contente alors quelquefois d'établir une série de longues marches en maçonnerie, hautes de $0^m,20$ et larges de $0^m,70$. Les lavandières apportent la boîte où elles mettent les genoux, la placent sur la dernière marche que l'eau n'atteint pas et installent un carreau à laver portatif qui peut être attaché à la boîte. Mais il arrive souvent qu'il y a trop d'eau sur une marche pour y poser la boîte, et qu'il n'y en a pas assez pour qu'on y puisse laver en plaçant celle-ci sur le degré supérieur.

Il est préférable d'établir un plancher mobile pour le lavoir. C'est alors ordinairement une construction en charpente, au milieu de laquelle un plancher en madriers est suspendu par des chaînes aux quatre coins; il est garni d'un rebord, et, par devant, d'un carreau à

laver. De forts crochets reçoivent les mailles de la chaîne, que l'on raccourcit ou que l'on allonge, suivant la hauteur de l'eau, de manière à tenir le plancher à quelques centimètres au-dessus de son niveau.

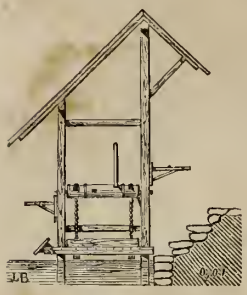


Fig. 543.

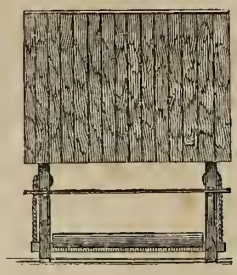


Fig. 544.

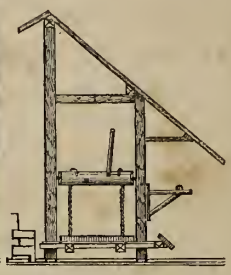


Fig. 545.

La fig. 543 représente, en coupe transversale et à l'échelle de $0^m,01$ pour mètre, un lavoir à plancher mobile, mais dans lequel les chaînes de suspension s'enroulent, à chaque bout, sur un cylindre fretté en fer et garni de tourillons également en fer et portés par les deux montants qui soutiennent la toiture. On fait tourner le cylindre à l'aide d'un levier engagé dans les trous qui y sont percés, et, un encliquetage le retenant, le plancher est soutenu à la hauteur que l'on désire (1). Ce système de suspension est plus commode que le précédent : l'un et l'autre ne s'appliquent, du reste, qu'à des parties de planchers dont la longueur ne dépasse pas 2 mètres ou $2^m,50$. Les fig. 544 et 545 montrent l'élévation et la face d'un autre lavoir mobile à peu près semblable.

Le plancher du lavoir est quelquefois encore une caisse rectangulaire qui flotte à la surface de l'eau, et sur le bord de laquelle on installe une planche à laver. Cette caisse doit être établie en bois dont les interstices sont bouchés avec des étoupes ; intérieurement et extérieurement on applique plusieurs couches de goudron, comme pour les bateaux. Cette caisse, dont le rebord peut être haut seule-

(1) Lavoir établi chez M. Huzard, aux Pâtis, près la Loupe (Eure-et-Loir).

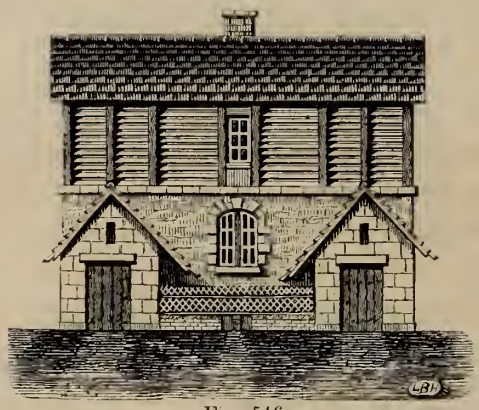


Fig. 546.

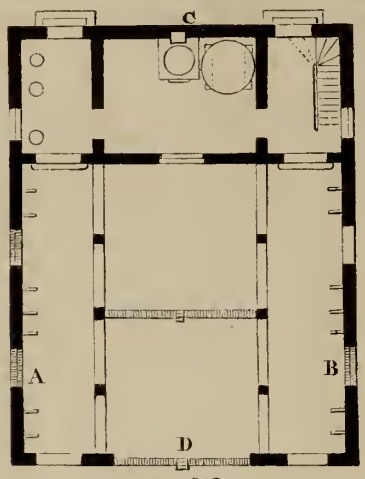


Fig. 547.

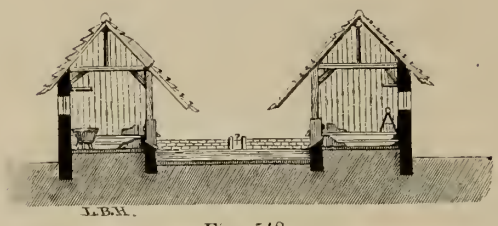


Fig. 548.

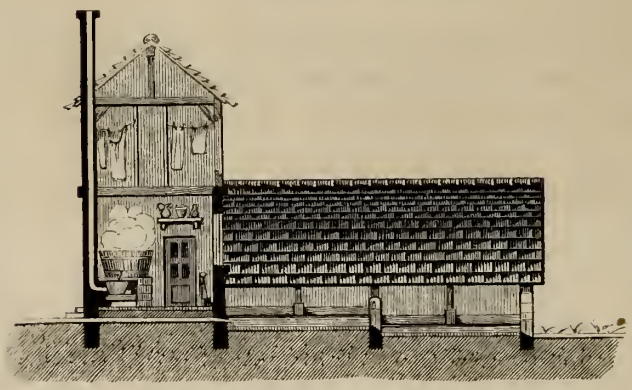
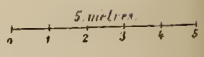


Fig. 549.

Constructions rurales. — Blanchisseries.



ment de $0^m,30$ à $0^m,40$, est maintenue entre les poteaux qui supportent un toit léger pour servir d'abri. Si l'eau était profonde, la prudence conseillerait d'attacher la caisse avec des chaînes de supension ; dans le cas où un accident y déterminerait une voie d'eau qui la ferait couler, ces chaînes l'empêcheraient de s'enfoncer d'une manière dangereuse pour les personnes qui s'y trouveraient placées.

Étendage ou Sécherie. — La sécherie à l'air libre doit être un terrain bien clos : on y établit, sur des perches de 2 mètres fichées en terre, des lignes de cordes parallèles sur lesquelles on étend le linge mouillé ; les piquets extrêmes sont maintenus par des fils de fer attachés à des pierres qu'on enfonce dans le sol.

Les sécheries couvertes sont de grandes pièces attenantes aux lavoirs ou aux buanderies, et dont les parois sont formées avec des planches disposées en lames de persiennes. (Voir fig. 538, p. 422.) Quelquefois on les établit au-dessus des lavoirs ; le plus souvent on utilise comme sécherie des hangars ou des combles de bâtiments. Nous renverrons à ce que nous avons dit des sécheries pour les plantes, pour les distilleries et les féculeries (p. 453, 458 et 422).

On y met sécher le linge sur des cordes, ou plutôt sur des traverses en bois de sapin analogues à celles que nous avons indiquées (p. 425) en parlant des dépôts de linge sale ; mais on les exhausse à différentes hauteurs, depuis 1 mètre jusqu'à $1^m,80$, pour les étoffes plus ou moins grandes.

Là où existe un moteur à vapeur ou un manége, l'emploi d'une *essoreuse*, machine à sécher le linge par un prompt mouvement de rotation, doit être recommandé quand on a d'assez grandes quantités de linge à blanchir.

Blanchisserie complète. — La pl. 120 contient les détails de construction d'un établissement presque complet pour le blanchissage du linge dans une exploitation rurale : elle consiste en un petit bâtiment contenant au milieu une buanderie, et à chaque extrémité un petit local pour le savonnage au baquet, servant de passage pour

aller aux deux lavoirs couverts qui se trouvent en face l'un de l'autre. Le bassin est coupé en deux parties dont le niveau diffère un peu. Au-dessus de la buanderie est une sécherie pour le linge. Les détails donnés ci-dessus et l'examen des dessins nous dispensent d'en exposer plus de détails. (Élévation fig. 546, plan général fig. 547, coupe en travers du lavoir fig. 548, et coupe longitudinale fig. 549.)

Lingerie. — La lingerie est le lieu où l'on serre le linge; c'est souvent aussi l'endroit où on achève sa préparation, c'est-à-dire où on le façonne, où on le raccommode, où on le repasse et où on le plie.

La lingerie sera située, de préférence, au premier étage d'un bâtiment, de l'habitation généralement, et près de la chambre de la maîtresse de maison. Si on ne destine à cet usage qu'une seule pièce, on y établira une cheminée, une table, des armoires et des rayons.

Si la lingerie comporte plusieurs pièces, l'une d'elles sera réservée aux ouvrières couturières et repasseuses; on y installera un fourneau ou une cheminée, une grande table de 1 mètre de largeur, des armoires ouvertes ou des rayons; d'autres chambres contiendront des armoires qu'on puisse fermer à clef.

On a recommandé d'établir dans les lingeries des armoires ou des placards munis de portes *vitrées;* ce qui oblige les personnes qui ont soin du linge à y maintenir l'ordre et la propreté et facilite la surveillance.

Pour la santé des ouvrières repasseuses qui brûlent du charbon, il faut que les cheminées où chauffent les fers aient un bon tirage; si on se sert de fourneaux, ceux-ci seront surmontés par une hotte très-basse et dépassant leur bord, afin qu'il s'établisse un courant d'air ascendant aussi vif que possible.

FUMIÈRES.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT.

Le fumier est déposé dans un endroit où puisse avoir lieu la décomposition des éléments dont il est formé, c'est-à-dire des matières végétales et des déjections animales solides et liquides ; cette décomposition s'accélère sous l'influence simultanée de l'humidité et d'une chaleur peu élevée : le lieu de dépôt devra donc être établi de manière à réaliser ces conditions, et sa disposition sera entièrement inverse de celle des locaux que nous avons examinés jusqu'ici et qui servent à la conservation des substances animales et végétales.

« L'emplacement et la disposition du tas de fumier, dit Schwerz, sont la pierre d'achoppement de presque toutes les exploitations. Malheur à la ferme où, faute d'espace, le fumier est déposé le long de la rue ou dans quelque coin où le liquide qui en suinte se perd à l'extérieur ! Malheur à la ferme dont toutes les toitures déversent les eaux de pluie sur le fumier et dans laquelle il faut dévier cette eau ou en laisser noyer toute la cour ! C'est ce qu'il y a de plus précieux pour la végétation qu'il faut alors répandre au dehors pour se défaire de l'eau qui y est mêlée. Malheur à la ferme où il n'y a pas, où il ne peut être fait de disposition bien entendue pour rendre de temps en temps au fumier l'eau grasse qui en découle, y entretenir l'humidité nécessaire et empêcher le moisi de s'y établir (1) ! »

Nous entrerons donc dans quelques développements sur les divers modes proposés pour la disposition de l'emplacement du fumier, en commençant par résumer les conditions d'établissement qu'il faut s'efforcer d'y réunir. Schwerz, qu'on doit consulter souvent lorsqu'il

(1) *Préceptes d'agriculture pratique* (voir note p. 358).

s'agit de pratiques agricoles, indique ainsi les conditions qu'il est indispensable de ne pas négliger :

1° Ne rien perdre du liquide qui suinte du fumier;

2° Recueillir ce liquide dans un réservoir assez à portée pour pouvoir le reverser au besoin sur le fumier;

3° Ne laisser couler ou tomber d'autre eau sur le fumier que la pluie reçue naturellement par sa surface;

4° Que l'espace soit assez grand pour que le fumier ne s'amoncelle pas à une trop grande hauteur;

5° Que les voitures puissent approcher facilement et qu'il ne faille pas un grand effort pour enlever des charges un peu lourdes;

6° Nous y ajouterons qu'il faut que l'emplacement soit assez étendu pour qu'on y forme des divisions de telle sorte que l'ancien fumier ne soit pas toujours recouvert par le nouveau.

Diverses constructions sont en usage pour satisfaire à ces conditions : les aires, les plates-formes, les enceintes, les demi-fosses, les fosses, et les abris couverts, auxquels s'ajoutent comme accessoires les fosses à purin ou à lizier. Nous désignerons par le nom générique de *fumières* toutes les dispositions d'emplacement pour les fumiers.

Exposition.—Tout ce qui peut émettre une odeur désagréable est généralement, sous notre climat, mieux placé au nord qu'à toute autre exposition, parce que le vent qui souffle en venant de ce côté est celui qui persiste le moins longtemps, qu'en outre il est plus froid que les autres, et, par conséquent, diminue la formation ou la dilatation des gaz doués de mauvaises odeurs. On devra donc rejeter les fumiers dans la partie la plus septentrionale de l'ensemble du domaine et les abriter autant que possible contre les rayons du soleil par des bâtiments, des murs ou des arbres.

Emplacement. — L'emplacement à donner aux fumiers doit satisfaire à deux conditions presque exclusives l'une de l'autre, mais qu'il faut cependant s'efforcer de concilier entre elles : l'une est la proximité du lieu de production, afin qu'on ne soit pas obligé à de longs transports lorsqu'on nettoie les écuries ou les étables; l'autre

est l'éloignement des logements des animaux, afin que ceux-ci n'aient pas à souffrir des émanations du fumier.

Sous ce rapport, il faut poser, comme règle absolue d'emplacement, *le plus grand éloignement possible de la maison d'habitation;* nous ne croyons pas qu'il soit utile d'en exposer les motifs.

En général, les fumières sont placées au milieu de la cour du domaine, dans la partie la plus rapprochée des étables. Dans les petites et dans les moyennes exploitations, où la quantité de fumier amassé n'est jamais considérable, cette position est passablement bonne, pourvu qu'on y joigne le choix de la portion de la cour opposée à l'habitation. Mais il serait préférable d'adopter pour ces établissements une disposition que nous regardons presque comme indispensable pour une grande exploitation ; elle consiste à établir une cour spéciale pour les fumiers, ou au moins un emplacement derrière les bâtiments qui servent aux animaux ; une communication serait établie par des portes qu'on ouvrirait seulement lors du curage des étables ; de cette manière, le transport immédiat des résidus quotidiens n'exigerait pas beaucoup de temps, et les émanations des fumiers ne pénétreraient pas dans les étables par les portes des façades qu'on laisse si souvent ouvertes.

Il faut signaler aussi, comme pouvant permettre l'éloignement des fumières à quelque distance des bâtiments, l'établissement d'un petit chemin de fer devant les étables ou dans leur intérieur : l'enlèvement quotidien des fumiers a lieu alors à l'aide d'un petit chariot qu'il est très-facile de pousser au loin.

Dans les divers plans d'ensemble d'exploitation que nous avons dressés, les fumières ont été toujours rejetées soit aux extrémités des enclos, soit en dehors de la cour du domaine.

Sol des fumières.—Quelle que soit la disposition adoptée pour les fumières, le fond doit être impénétrable aux liquides ; on obtient ce résultat en établissant une couche d'argile de $0^m,30$ à $0^m,50$ d'épaisseur et fortement battue. Dans certaines dispositions, les aires à fumier par exemple, le sol doit être assez résistant pour supporter le poids des chariots à l'aide desquels on enlève l'engrais ; à l'imper-

méabilité du sol se joindra son incompressibilité. On recouvre donc la surface soit avec un pavage ordinaire, soit avec un dallage, soit avec un cailloutage composé d'une couche de $0^m,30$ à $0^m,40$ de pierres concassées, ou d'un rang de moellons posés sur champ et surmontés par un lit de débris de pierres mêlés avec un peu d'argile. On augmente l'imperméabilité en faisant reposer ce revêtement du sol sur une couche d'argile bien damée. Afin d'éviter quelques frais, lorsque les fumières ont une assez grande étendue, on établit, de 3 mètres en 3 mètres, des passages pour les voitures ; on les pave sur une largeur de 4 mètres, afin qu'on puisse charger deux voitures à la fois, et on recouvre l'intervalle entre deux passages avec de l'argile battue. On emploie encore un bétonnage ayant $0^m,15$ environ d'épaisseur pour les parties destinées à supporter le poids des voitures et $0^m,03$ à $0^m,05$ pour les autres.

Les parois verticales des fumières doivent être aussi rendues étanches ; celles qui sont au-dessous du sol peuvent le devenir par l'interposition d'une couche de glaise entre celui-ci et la muraille de soutenement ; les parties au-dessus du terrain environnant ne peuvent être rendues imperméables que par l'emploi de matériaux ou au moins de mortiers hydrauliques.

Un chemin pavé autour des fumières est nécessaire pour permettre l'approche des voitures.

Rigoles d'écoulement.—Les ruisseaux à l'air libre ne peuvent conduire les urines provenant des écuries et des étables jusqu'à la fumière ou jusqu'à la citerne à purin qu'à une très-petite distance ; la pente nécessaire à l'écoulement et qui est au moins de $0^m,01$ par mètre leur ferait atteindre une profondeur qui les rendrait dangereux. Il faut alors avoir recours aux rigoles couvertes. Les figures

Fig. 550.

Fig. 551.

Fig. 552.

Fig. 553.

Fig. 554.

ci-dessus montrent les profils de différents modes de construction dont on peut mélanger les éléments.

La rigole (fig. 550) est formée de deux montants et d'un pavage plat en briques; elle est couverte par une dalle en pierre. La rigole (fig. 551) consiste en deux montants en pierre de taille reposant sur une brique spéciale dite *à caniveau*, analogue à celles que nous avons indiquées pour les auges de bergeries (page 157), mais d'un modèle plus petit; la rigole est couverte par une pierre plate, un *jalet*. La rigole (fig. 552) diffère de la précédente en ce que le fond est construit en briquettes ou en petits moellons assemblés en forme de demi-cylindre. Le fond des rigoles (fig. 553 et 554) est établi à l'aide de deux tuiles ou de deux briques placées à angle vif soit en dedans, soit en dessous des pieds-droits.

Tous ces matériaux doivent être joints avec du mortier hydraulique, pour prévenir les infiltrations, causes de déperdition ou d'infection.

Il est souvent plus économique de se servir de tuyaux de conduite en poterie ou en ciment, de $0^m,15$ à $0^m,25$ de diamètre. Les tuyaux en ciment sont facilement moulés à l'aide d'un mandrin en bois que l'on recouvre de mortier humide; on retire le moule lorsque la matière est un peu consolidée, et on laisse sécher à l'abri du soleil. La fig. 555 montre la forme de ces tuyaux à emboîtement; on les assemble ainsi que l'indique la fig. 556, et on lute leurs joints avec le ciment qui a servi à la fabrication.

Fig. 555.

Fig. 556.

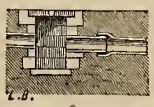


Fig. 557.

Regards. — Afin de pouvoir nettoyer les rigoles et parer aux obstructions, on établit, de distance en distance, des regards en maçonnerie analogues à celui qui est représenté dans la fig. 557. Le fond est un peu en contre-bas des tuyaux; là se déposent quelques parties solides qui sont toujours entraînées par les purins; il est aisé de les recueillir en soulevant la dalle ou la plaque qui couvre le regard. On facilitera ce dépôt en plaçant le tuyau de sortie à quelques centimètres en contre-bas de celui d'arrivée, toutes les fois qu'on n'aura point à craindre une légère perte dans la pente totale.

Pour les rigoles représentées dans les fig. 550, 551, 552, 553, 554, on se contente souvent de rendre mobiles quelques-unes des dalles qui les recouvrent; il serait préférable d'y établir des regards comme celui de la fig. 557. On pose quelquefois, aux extrémités de ces conduites, de petits grillages en métal; on y ajoute même des vannettes à l'aide desquelles on peut remplir complètement d'eau les rigoles : c'est le moyen d'opérer des chasses de liquide qui servent au nettoyage et détruisent les rats dont ces cavités sont la retraite.

Citerne à urine ou à purin. — Les parties liquides des fumiers doivent être recueillies avec soin, car elles constituent un de leurs éléments de fertilité les plus actifs : des fosses, des cavités étanches, des citernes sont employées pour cet usage spécial; tantôt elles sont placées près des écuries ou étables, tantôt elles sont attenantes aux dépôts de fumier. Une place à fumier bien disposée doit toujours être accompagnée d'une partie déclive où se réunissent les liquides qui s'en échappent, et d'où l'on peut les reprendre à l'aide de pompes ou d'écopes pour arroser le fumier et y entretenir l'humidité nécessaire à sa décomposition. Les citernes à purin établies près des étables servent de dépôts où l'on vient puiser suivant les besoins pour l'arrosage des terres en culture, après avoir mélangé les urines avec de l'eau en proportion plus ou moins grande (1).

Les purinières ne doivent pas seulement recevoir les urines des écuries, des étables; les eaux de lavage des cuisines y seront également amenées par des conduits. Les latrines sont aussi très-bien placées au-dessus des fosses à purin. On connaît l'action dissol-

(1) Une partie d'urine pour trois à cinq d'eau : ce mélange s'emploie à la dose de 20 à 25 mètres cubes par hectare. Des calculs, admis aujourd'hui et basés sur les théories chimiques, donnent 1,000 kilogr. d'urine comme équivalents à 1,000 kilogr. de fumier de ferme par les matières minérales que ces deux engrais renferment, et à 2,000 kilogr. par l'azote qu'ils contiennent : en moyenne donc 1,000 kilogr. d'urine équivalent à 1,500 kilogr. de fumier. Ainsi 5,000 kilogr. d'urine (ou lorsqu'ils sont mélangés avec cinq fois leur volume d'eau, 25 mètres cubes) formeraient une fumure très-faible. Elle n'est, d'ailleurs, pas toujours économique, à cause des frais du transport dans les champs à l'aide de tonneaux, surtout pour des distances éloignées.

vante du purin sur les cadavres ; on peut jeter dans les purinières ceux des animaux qui périssent dans une exploitation.

On a conseillé de mettre les citernes à purin attenantes aux fumières en communication avec une citerne ordinaire ou une mare à l'aide d'un tuyau muni d'un robinet ; on peut alors y introduire l'eau dont on aurait besoin pour humecter l'engrais. Quand la source d'eau n'est pas éloignée de plus d'une dizaine de mètres, il est préférable d'amener l'eau dans la fumière à l'aide d'une pompe à main et des conduits mobiles dont nous parlerons plus loin.

—La fosse à purin la plus simple consiste dans un trou dont le fond et les parois sont revêtus d'une bonne couche d'argile bien battue, afin que la fosse soit étanche. Lorsque les dimensions de cette fosse sont assez grandes pour qu'il y ait lieu de craindre que la poussée des terres environnantes n'en fasse ébouler les parois, on les soutient par un revêtement en pierres maçonnées avec de l'argile et placées devant une couche de cette sorte de terre bien battue. On se sert encore de grandes futailles qu'on enfonce en terre après en avoir défoncé le bout qui restera en dessus. Enfin on a recours, dans quelques circonstances, à une maçonnerie en chaux hydraulique derrière laquelle est placée une couche d'argile battue et épaisse de $0^m,15$ à $0^m,20$: on forme ainsi une citerne analogue à celles employées pour la conservation des eaux potables ; mais, dans une fosse à purin, l'épaisseur peut être réduite à une demi-brique pour chacun des côtés et à une brique à plat dans le fond ; on doit avoir recours à ce genre de construction lorsque la citerne à purin est établie non loin des puits, de caves ou de réservoirs pour lesquels on aurait à redouter des infiltrations.

Les grandes fosses à purin affectent la forme cylindrique ou celle dite rhomboïdale ; dans ce dernier cas, tous les angles doivent être arrondis. Le fond se terminera toujours en cuvette, afin qu'on puisse la vider entièrement ; une petite cavité située plus bas que le niveau du fond, et dans laquelle aboutira le tuyau de la pompe, facilitera encore mieux la vidange. Quant à la partie supérieure, divers systèmes de fermeture sont en usage.

Lorsque les fosses sont en maçonnerie, on les surmonte quelquefois par une voûte dans laquelle on ménage une petite ouverture pour le débouché des rigoles, une autre pour le passage d'une pompe fixe ou mobile, et une plus grande qui sert pour le curage, qu'on ferme par une dalle et qu'on appelle *trou d'homme* (de $0^m,60$ à $0^m,70$ de côté).

On se contente souvent d'un revêtement mobile en madriers mis à côté les uns des autres, ou entre lesquels on laisse un intervalle de quelques centimètres, surtout lorsque la fosse à purin est au-dessous du tas de fumier; ce système rend plus facile le nettoyage de la fosse.

Enfin on laisse quelquefois les fosses ouvertes à l'air libre ; dans ce cas, il faut les entourer d'un garde-corps ou d'une balustrade, pour prévenir les accidents ; comme cette addition rend leur établissement plus coûteux et comme il importe de prévenir l'évaporation du liquide provenant des fumiers, il est préférable de couvrir les fosses à purin.

— Dans le Nord, on construit des citernes spéciales pour engrais liquide ; leur emplacement est choisi à quelque distance des bâtiments, mais à proximité des terres qui en recevront le contenu : ce sont des fosses ou caves dans lesquelles on apporte des vidanges de latrines provenant des villes ou des engrais pulvérulents que l'on mélange avec de l'eau pour s'en servir en arrosages : cette sorte de caves à purin ne diffère point des citernes ordinaires; il est seulement à recommander de les clore de manière à ce qu'elles ne deviennent pas une occasion d'accidents fortuits ou dus à la malveillance; elles seront donc couvertes, et leur ouverture principale fermée par un volet solide et garni d'un cadenas.

Cette ouverture est pratiquée vers le milieu de la voûte; elle sert à l'introduction ou à l'extraction des matières. Une ou deux barbacanes permettent aux gaz de s'échapper et à l'air de s'introduire pour continuer la fermentation. On accole ordinairement deux ou trois de ces citernes, afin d'avoir des engrais liquides à différents degrés de décomposition.

Pompes à purin.— Pour arroser les fumiers à l'aide du purin, ou pour extraire ce dernier de la fosse quand on veut le transporter dans les champs, on se sert d'écopes et de seaux attachés à une corde ou à un manche : mais ces deux instruments nécessitent une main-d'œuvre longue et assez répugnante; ils ne peuvent être utilisés que pour recueillir de très-petites quantités de jus de fumier.

Les opérations sont plus rapides avec des pompes; on se sert ordinairement de pompes aspirantes portatives, de pompes à arroser les jardins ou de pompes à incendie. Mais les pompes ont deux inconvénients à redouter dans la manipulation du purin, l'action, l'acidité du liquide qui corrode et détruit rapidement les parties métalliques des appareils, et l'introduction des parties épaisses ou vaseuses, des pailles, des corps étrangers qui sont presque toujours en suspension dans le purin et qui viennent obstruer les soupapes et le mécanisme des pompes. On ne peut remédier à ces inconvénients que par l'emploi de pompes dites *rustiques* dont le prix de revient est peu élevé.

Pompes rustiques mobiles. — Les pompes à purin les plus simples consistent, soit dans un tube cylindrique formé par un morceau de bois creusé à la tarière (fig. 558), soit dans un tuyau à section carrée, de $0^m,08$ à $0^m,10$ de côté, formé par quatre planches solidement clouées et dont les joints sont calfeutrés avec du goudron. Ces tubes, dont la longueur ne dépasse pas 3 mètres, sont échancrés ou percés de trous à la partie inférieure pour l'introduction du purin. Dans le haut est adapté un tube d'échappement en métal ou en *gutta-percha*. Dans l'intérieur un clapet A

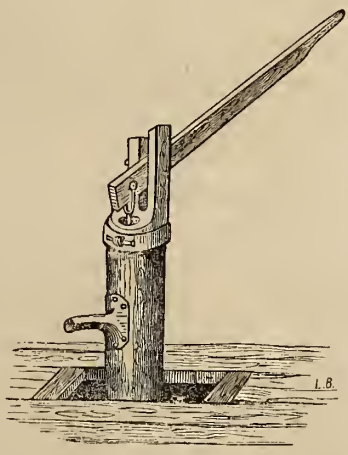


Fig. 558.

(fig. 559) en bois attaché par un morceau de cuir, ou en *gutta-percha*, se meut de bas en haut; au-dessus joue un piston B, formé par un petit bloc en bois cylindrique ou cubique, suivant la forme du tube, et percé d'un trou au milieu duquel un autre clapet se meut dans le même sens que le premier. On garnit quelquefois le piston avec du cuir bien graissé pour faciliter son mouvement. Le piston est attaché à une tige en bois, ou plutôt en fer, terminée, à la partie supérieure, soit par une poignée, soit par un anneau auquel s'adapte l'extrémité d'un petit bras de levier dont le point d'appui est fixé sur le corps de pompe; ce levier rend la manœuvre beaucoup moins fatigante.

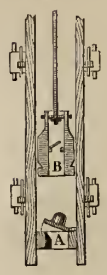


Fig. 559.

Cette pompe est simplement aspirante : on la transporte sur la purinière quand on veut s'en servir et on l'y maintient avec deux ou trois arcs-boutants. On assure sa conservation en injectant, suivant le procédé du docteur Boucherie (voir 3e partie), le bois dont elle est formée et en l'entourant de petites frettes en fer. Quelquefois on fait reposer le tuyau dans un panier d'osier pour empêcher l'introduction des corps qui gêneraient le piston et seraient cause d'avaries.

—Nous nous sommes servi, comme pompe portative, de la pompe à soupape en caoutchouc décrite ci-après : à cet effet, nous l'avons attachée sur une brouette à dos très-élevé, et nous avons remplacé la partie inférieure du tuyau d'aspiration par un tube en *gutta-percha* long de 2 mètres, et dont la flexibilité facilite le transport.

Pompe fixe. — Lorsque la fosse à purin peut contenir quelques dizaines d'hectolitres et qu'on a souvent à en extraire des liquides, on doit établir une pompe fixe. Cette pompe ne diffère de celles que nous venons d'indiquer qu'en ce qu'il est nécessaire de lui donner un peu plus de force, de l'assujettir sur un bâti ou de la sceller dans la maçonnerie de la fosse; on fait mouvoir le piston à l'aide d'un balancier appuyé sur un bras lui servant de point d'appui et terminé par une verge en bois.

La fig. 560 ci-contre représente une pompe rustique fixe qui n'est

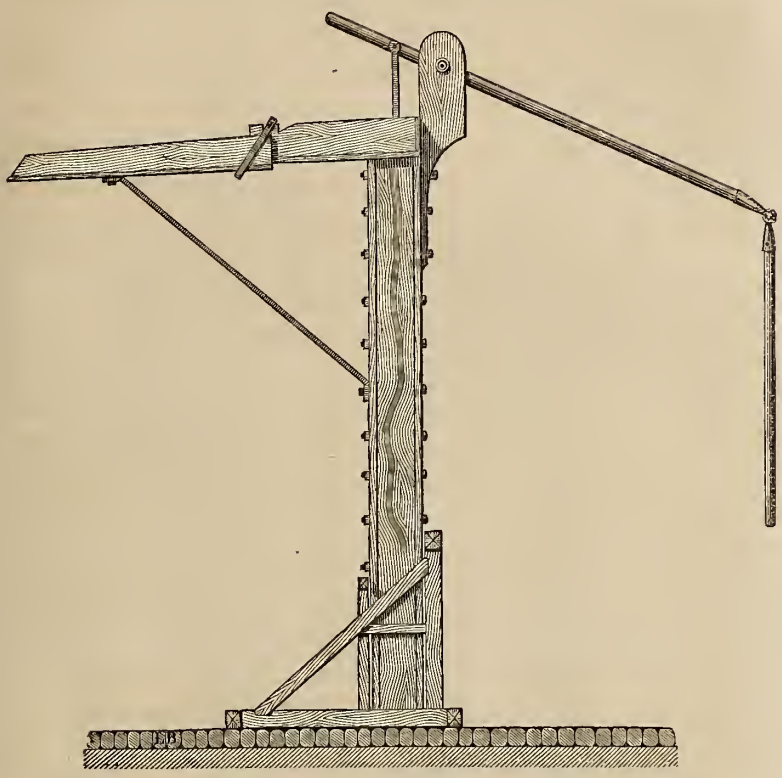


Fig. 560.

qu'une modification de celle qui a été exécutée par M. de Valcourt et placée par lui à Grignon. Dans un tuyau carré en bois formé de quatre planches embouvetées, bien clouées, bituminées et maintenues par des boulons en fer avec écrous, joue un piston dont la fig. 561 ci-contre représente une coupe : il consiste en un cube de bois B entaillé de larges rainures sur les quatre côtés. Au-dessus de ce cube est fixé un appendice en cuir, formant une pyramide renversée à quatre faces, dont les bords s'appliquent à frottement contre les parois du tuyau de la pompe ; au bas de celui-ci est une soupape

Fig. 561.

à clapet A qui s'ouvre de bas en haut. Les fig. 562 et 563 montrent deux coupes horizontales du tuyau : l'une A au niveau du clapet inférieur, l'autre B à la hauteur du morceau de bois entaillé qui supporte le piston en cuir.

A B
Fig. 562 Fig. 563

Lorsque le piston monte, il y a aspiration, le clapet se soulève et l'espace entre le clapet et le piston se remplit ; lorsqu'il descend, le piston pèse sur la colonne d'eau, le clapet se ferme, l'urine monte par les vides des rainures, passe entre les parois du tuyau et les bords de l'appendice en cuir, qui se contracte et cède à la pression. Arrivé au bas de sa course, le piston reste chargé de la colonne d'eau dont le poids fait joindre le cuir contre les côtés de la pompe ; en se relevant pour une nouvelle aspiration, le piston fait monter cette colonne d'eau jusqu'à la partie supérieure du tube. Là se trouve un chenal formé de trois planches assemblées, un peu incliné et soutenu par une tringle de fer ; ce chenal conduit le liquide sur le fumier, ou au-dessus d'un récipient chargé sur une voiture. Au lieu d'un seul chenal dirigé du côté opposé au bras de levier qui fait mouvoir le piston, on en établit souvent deux sur les côtés de l'appareil, dans les directions perpendiculaires au levier, ce qui est plus commode pour certains emplacements : une petite planche formant volet empêche le liquide de couler dans celui des deux chenaux dont on ne veut pas se servir.

M. Mathieu de Dombasle avait établi, à Roville, à l'instar des Allemands, une pompe encore plus *rustique* que celle-ci. Le système d'aspiration est celui dont nous avons donné la représentation dans la fig. 559 ci-dessus ; mais les planches formant les parois du corps de pompe, au lieu d'être embouvetées et serrées avec des boulons en fer, étaient assemblées à angle droit par des vis à bois et maintenues par des brides en bois serrées à l'aide de clefs en forme de coins.

Pompe à soupape en caoutchouc. — Pour obvier aux inconvénients résultant de l'obstruction des soupapes par les matières qui sont toujours en suspension dans les purins, on a proposé différents systèmes de pompes. Celui qui semble le mieux avoir réussi est celui

qui a été inventé par M. Perreaux et dont la description a été donnée par M. Londet dans les *Annales d'agriculture* (1).

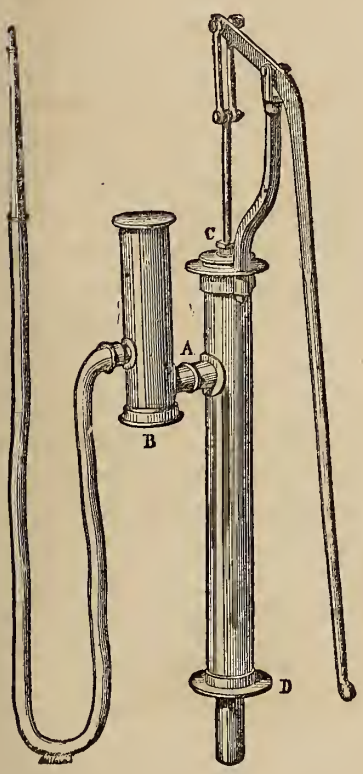


Fig. 564.

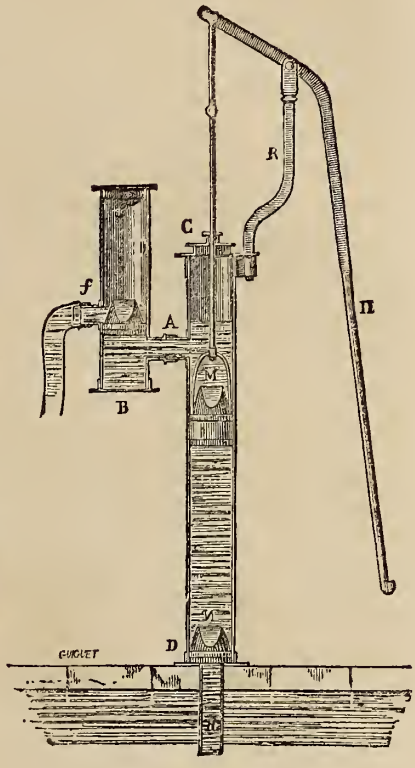


Fig. 565.

« La pompe de M. Perreaux est ou aspirante ou aspirante et foulante. Les deux dessins ci-contre figurent une pompe aspirante et foulante. (Vue extérieure, fig. 564; coupe verticale, fig. 565.)

« Le corps de la pompe se compose d'un tube de cuivre étiré, d'une épaisseur suffisante pour avoir une longue durée et d'un diamètre d'environ $0^m,08$ à $0^m,09$, diamètre des pompes ordinaires. Le

(1) *Annales de l'agriculture française*, publiées sous la direction de MM. Londet et L. Bouchard, 5e série, t. X, n° 4, août 1857.

cylindre de cuivre est revêtu d'une boîte en bois, ronde ou carrée, pour le garantir des chocs qui pourraient le déformer. L'ouverture supérieure du corps de pompe est fermée par un chapeau et une boîte à étoupe C; la boîte à étoupe comprime la tresse de chanvre qui, comme le chapeau, livre passage à la tige du piston. L'ouverture inférieure est munie du chapeau D, qui se visse et dévisse à volonté pour placer et déplacer la soupape N; ce chapeau est traversé par le tube d'aspiration *d*. A $0^m,25$ de distance de sa partie supérieure, ce corps de pompe possède un conduit A par où l'eau pénètre dans le réservoir; ce réservoir s'ouvre inférieurement par le chapeau B, ce qui permet de visiter la soupape de retenue intérieure : le réservoir possède, en outre, un conduit où peuvent s'ajuster un tuyau et une lance.

« Dans ce système de pompes, il y a trois soupapes en caoutchouc : une N placée à l'extrémité supérieure du tube d'aspiration, une deuxième M formant le piston, une troisième située dans le réservoir à la hauteur du conduit A. Les fig. 566, 567 et 568 repré-

Fig. 566. Fig. 567. Fig. 568.

sentent ces diverses soupapes; chaque soupape n'est autre qu'un cylindre en caoutchouc, aplati à l'une de ses extrémités et terminé par deux valvules ou lèvres *a a*, dont les épaisseurs varient suivant les pressions qu'elles doivent supporter, suivant les milieux dans lesquels elles agissent, eaux claires, limpides ou boueuses.

« Le bras de levier H, que l'on élève ou abaisse pour abaisser ou élever le piston, repose sur le support R, fixé au corps de pompe.

« Il est facile d'expliquer comment fonctionne cette pompe, soit une pompe simplement aspirante. Admettons le piston M abaissé sur la soupape N, si l'on abaisse le bras de levier H, le piston s'é-

lèvera, le vide se fera au-dessous : par la pression de l'air au-dessus du piston, les lèvres de la soupape M se rapprocheront et se resserreront ; celles de la soupape N, au contraire, s'ouvriront, et l'eau montera dans le tuyau d'aspiration et dans le corps de pompe, par suite de la pression de l'air extérieur. En élevant le bras du levier H, le piston s'abaissera, la soupape M s'ouvrira et laissera passer l'eau ; la soupape N restera alors fermée par la pression de l'eau montée dans le corps de pompe. En élevant de nouveau le piston, la soupape M restant fermée, l'eau sera élevée et sortira par le conduit A ; dans le réservoir elle sera obligée d'ouvrir la soupape, mais l'air supérieur contenu dans ce réservoir, agissant alors, la forcera à entrer dans la lance, qui la projettera à plusieurs mètres de distance. Le travail régulier, continu de cette pompe est dû à la grande élasticité dont jouissent les soupapes : elles s'ouvrent, se dilatent au moindre obstacle inférieur ; elles peuvent laisser passer alors de l'eau, des purins, des eaux boueuses et même des pierres ; elles se resserrent, se referment au moindre obstacle supérieur, à la pression de l'eau, à la pression de l'air (1). »

Cette pompe, d'invention assez récente et dont la durée d'expérimentation ne dépasse guère quelques années, doit être mise fréquemment en mouvement, afin que le caoutchouc ne se durcisse pas trop ; quant à l'altération de celui-ci par le purin, il est si facile et si peu coûteux d'y substituer des soupapes neuves, que nous croyons devoir recommander ces pompes.

Conduits mobiles.—Les pompes aspirantes et foulantes ordinaires projettent le liquide à une distance d'une dizaine de mètres, ce qui suffit généralement pour l'arrosage des tas de fumiers. Mais, lorsqu'on emploie des pompes aspirantes seulement, on dirige les purins sur les diverses parties des tas de fumier à l'aide de conduits mobiles. Ce sont des gouttières formées de deux ou de trois planches en bois léger, bien assemblées et ayant 2 mètres de long environ ;

(1) *Instruments, machines, appareils et outils employés en agriculture*; description, choix, emploi, manœuvre, conditions où ils conviennent, avantages qu'ils présentent, par L. A. Londet, 1re partie, in-8, 1858, avec 54 planches.

chacune de ces rigoles portatives (ou *noues*) est plus large par un bout que par l'autre, afin qu'on puisse les poser l'une dans l'autre; on les soutient par des chevalets dont les pieds sont liés avec un seul boulon qui ne soit pas trop serré, de manière qu'on élève ou abaisse les noues et qu'on leur donne la pente nécessaire en ouvrant plus ou moins les pieds des chevalets.

On remplace, avec économie dans la main-d'œuvre, les conduits mobiles par des tuyaux flexibles en toile imperméable; on les ajoute à l'orifice de la pompe, et, tandis qu'un homme fait mouvoir celle-ci, un autre promène sur les tas de fumier l'extrémité du tuyau terminée comme la lance d'une pompe à incendie.

Dimensions.— L'emplacement destiné au fumier sera assez grand pour qu'on y dépose la quantité produite par les différents animaux entretenus dans l'exploitation jusqu'à ce qu'on la transporte sur les terres. Comme le fumier très-décomposé perd une partie de ses principes utiles, il est prudent de le porter dans les champs au moins deux fois l'an. Dans des exploitations bien dirigées, ce transport a lieu toutes les fois qu'on le peut, c'est-à-dire trois ou quatre fois par an, tandis que dans d'autres la fumière n'est vidée qu'une fois par année. Il faut donc, pour ces différents cas, des emplacements de grandeurs diverses. Comme terme moyen, on pourrait estimer les surfaces en rapport avec le fumier fabriqué pendant six mois.

La quantité du fumier est proportionnelle au nombre d'animaux et se compose de la somme des portions fournies par les différentes espèces. Le poids des animaux, les aliments, la durée du séjour à l'étable et la nature de la litière modifient beaucoup le volume du fumier. Les appréciations ci-après peuvent être regardées comme des moyennes établies pour calculer la grandeur de l'emplacement.

Un cheval et un bœuf (chacun du poids de 600 kilog. environ, grosseur moyenne), lorsqu'ils sont tenus dans des bâtiments, produisent chacun environ 50 kilogrammes (1) de fumier par jour, ou

(1) Cette quantité est celle indiquée par M. de Gasparin, qui attribue au fumier un poids de 800 kilog. par mètre cube. Le poids d'un mètre cube de

à peu près un dixième de mètre cube : la quantité annuelle serait donc de 36 mètres cubes. Mais le cheval et le bœuf de labour ne restent à l'écurie que pendant les intervalles des travaux; aussi leur production peut-elle être évaluée aux deux tiers de la quantité que nous venons d'indiquer. Une vache conduite au pâturage n'en produit guère que la moitié, tandis qu'une bête bovine en stabulation permanente peut fournir un volume de fumier égal à cette quantité. Les bêtes à laine que l'on abrite dans des bergeries n'y séjournent guère que pendant la moitié de l'année et y laissent environ 1,000 kilog. de fumier. Les porcs, renfermés plus longtemps dans les constructions, fournissent une quantité de fumier (très-variable suivant la grosseur de la race) qui peut être appréciée en moyenne à 2,000 kilog.

On comptera donc pour la production annuelle :

Par cheval.	24	mètres cubes.
Par bœuf de travail.	24	—
Par bœuf en stabulation permanente.	36	—
Par vache tenue le jour au pacage.	18	—
Par bête à laine.	2	—
Par porc.	4	—

La hauteur donnée au tas de fumier variant de 2 mètres à $1^{m},50$, la surface nécessaire à l'emplacement sera donc à peu près pour la production annuelle :

Par cheval.	de 12	mèt. carr.	à 16	mèt. carrés.
Par bœuf de trait.	12	—	16	—
Par bœuf d'engrais. . . .	18	—	24	—
Par vache mise au pâturage. .	9	—	12	—
Par bête à laine.	1	—	1 1/4	—
Par porc.	2	—	2 1/2	—env.

fumier varie entre 200 et 800 kilog. : le fumier de cheval ou de mouton, en tas sans être arrosé, au sortir de l'étable, ne pèse guère au delà de 200 kilog. ; le même fumier arrosé, ou celui des autres espèces, dans un état avancé de décomposition, pèse jusqu'à 800 kilog. La moyenne peut être évaluée à 400 et 500 kilog. par mètre cube. Nous adoptons 500 kilogrammes.

Si l'on suppose que le fumier ne soit enlevé qu'une fois par an, la fumière comportera cette surface ; mais, si l'enlèvement a lieu tous les six mois, les deux tiers suffiront.

— Nous compléterons ces indications en rapportant l'appréciation donnée par M. Lefour dans son *Manuel d'agriculture,* pour la surface nécessaire à une aire à fumier : « On arrive, dit-il, au chiffre de 1 mètre carré à $1^m,50$ par 100 kilog. du poids vif des bestiaux de la ferme. » Cette surface ne serait, pour un cheval, que de 9 mètres carrés au plus, évaluation à peu près équivalente à celle indiquée ci-dessus dans l'hypothèse de l'enlèvement du fumier deux fois par an.

— Quant à la capacité des citernes à purin, elle varie avec la disposition de la fumière. Si celle-ci est couverte, la capacité de la citerne devra être plus petite que si le fumier est exposé à recevoir l'eau des pluies ; elle sera plus petite quand le fumier est placé sur une aire que quand il est déposé dans une fosse, parce qu'il y aura moins d'évaporation dans ce dernier cas. On peut regarder la quantité de pluie tombant sur une fosse comme équivalente moyennement à la quantité de liquide disparaissant par l'évaporation. La capacité de la citerne à purin devrait donc être assez grande pour emmagasiner l'urine fournie annuellement par les différents animaux entretenus sur l'exploitation. Voici l'évaluation que l'on en peut faire :

Par cheval.	1,000	kilog. ou	1	mètre cube.
Par bœuf ou vache. . .	3,000	—	3	—
Par porc.	500	—	1/2	—
Par lot de 5 moutons. .	500	—	1/2	—

Il y a peu d'inconvénients à ce que la citerne à purin n'ait pas la capacité rigoureusement nécessaire pour recevoir les urines produites par le bétail pendant toute l'année ; on peut toujours les enlever et les transporter sur des composts ou sur les terrains en culture, toutes les fois que la cavité est remplie.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Aires à fumier. — Le système le plus économique pour la construction des fumières consiste à disposer, au niveau du sol environnant, des aires revêtues, comme nous venons de le dire, de manière à être imperméables et à pouvoir en même temps supporter le poids des chariots. Les aires sont ou très-légèrement convexes, ou concaves, ou même inclinées d'un seul côté; leurs pentes se terminent à des rigoles bien étanches qui les entourent, ou les traversent, ou les bordent, suivant l'une des dispositions adoptées, et qui aboutissent à la fosse à purin.

Des contre-pentes entourent la fumière, afin que les eaux qui coulent à la surface du sol ne viennent pas laver le pied des tas de fumiers et que ceux-ci ne soient humectés que par les portions de pluie qu'ils reçoivent directement. Mathieu de Dombasle avait fait pratiquer en dehors de la rigole et tout autour du tas une espèce de chaussée en gravier mêlé d'argile, ayant $0^m,20$ de hauteur seulement au milieu et $1^m,50$ de largeur, se terminant en pente douce des deux côtés, de manière à ce qu'elle fût peu apparente, qu'elle ne gênât point la circulation des chariots et qu'elle éloignât suffisamment les eaux pluviales.

La forme des aires à fumier est ordinairement un rectangle plus ou moins allongé; on y dispose les fumiers en espèce de prismes droits ayant environ 2 mètres en hauteur.

Les aires à fumier établies primitivement à Grignon avaient 20 mètres de longueur sur 7 mètres de largeur; elles étaient macadamisées, inclinées légèrement vers les bords extérieurs pour faciliter l'écoulement du purin et entourées par des rigoles pavées de $0^m,40$ en largeur, conduisant les liquides dans un réservoir disposé entre deux fumières. Ces réservoirs, à parois maçonnées, avaient 5 mètres de long, 2 mètres de large et 2 mètres de profondeur; ils contenaient donc 20 mètres cubes et étaient recouverts par des madriers en bois et munis d'une pompe à purin. Les dessins ci-contre indiquent en coupe (fig. 569) et en plan (fig. 570) la dispo-

sition de quatre aires à fumier établies d'une manière analogue à celles de Grignon et qui est très-bonne.

Fig. 569.

Fig. 571.

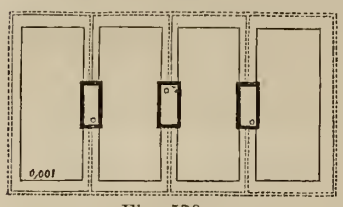


Fig. 570.

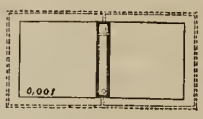


Fig. 572.

Dans les fermes de l'institut de Hohenheim, Schwerz a disposé ses fumiers (1) sur deux aires pavées, légèrement inclinées l'une vers l'autre et séparées par une fosse dans laquelle se rassemble le jus du fumier et qui occupe toute la longueur d'un des côtés ; mais comme une certaine quantité de liquide n'en découle pas moins des trois autres côtés des lits, ils sont encore garnis d'une rigole qui conduit ce liquide dans la fosse. Chacune des aires est carrée et a environ 8 mètres de côté. La fosse, égale en longueur, large de 1 mètre et creuse de 2 mètres, peut donc contenir 16 mètres cubes. Ses parois sont revêtues en maçonnerie ou en madriers soutenus par des poteaux en chêne et derrière lesquels est une couche de terre grasse bien battue. La fosse est couverte par des madriers, en forme de gril assez serré ; on peut ainsi disposer un tas de fumier sur la fosse même, et ce fumier s'oppose, en été, à l'évaporation du liquide, et, en hiver, à sa congélation. A l'un des bouts de la fosse est une pompe à purin et à l'autre un cabinet de latrines. La fig. 571 montre le plan, et la fig. 572 la coupe transversale de cette fumière.

La meilleure disposition qu'on puisse donner à une aire à fumier

1) *Préceptes d'agriculture pratique*, t. I, p. 221 (voir note, p. 358).

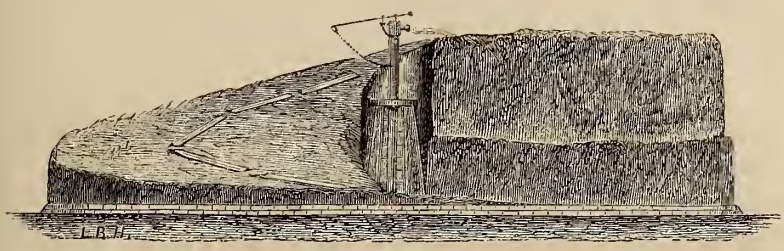


Fig. 574.

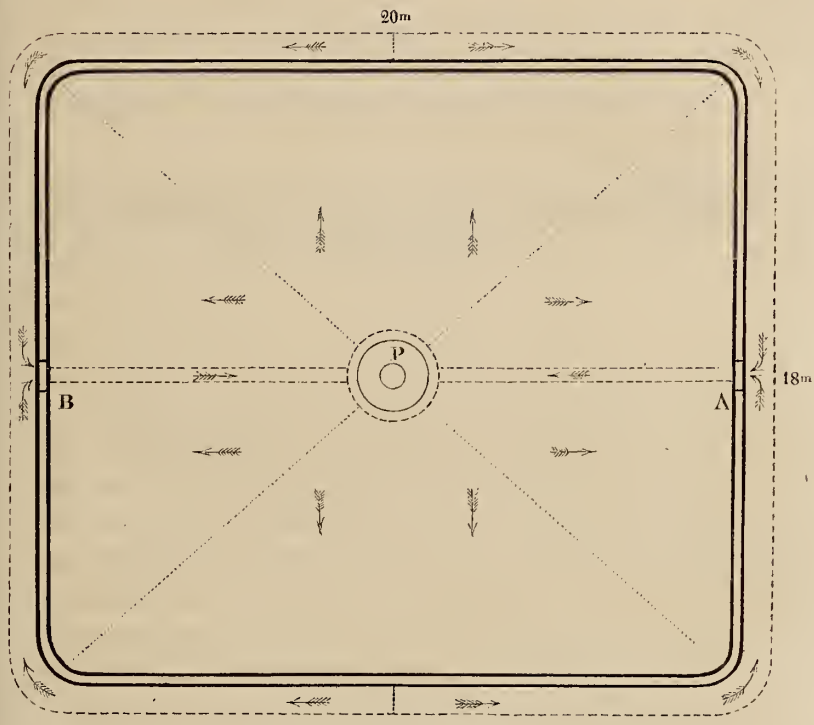


Fig. 575.

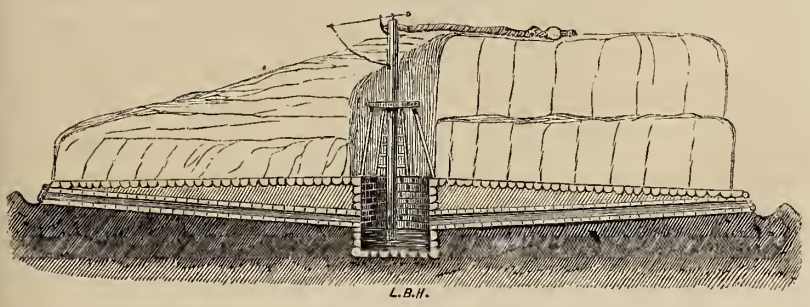
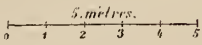


Fig. 576.



(et peut-être à tout emplacement destiné aux fumiers) est celle-ci : un carré ou un rectangle à angles arrondis aura sa surface formée de quatre pentes dirigées vers le centre, où on creuse une fosse à purin, celle-ci étant garnie d'une pompe élévatoire. L'aire est pavée et entourée d'une sorte de bourrelet en terre et en pierrailles, afin d'éloigner les eaux de pluie. On complétera cette disposition très-recommandable par l'établissement d'un cabinet de latrines sur la fosse à purin, mais il faudra avoir soin de laisser un accès facile à ce cabinet.

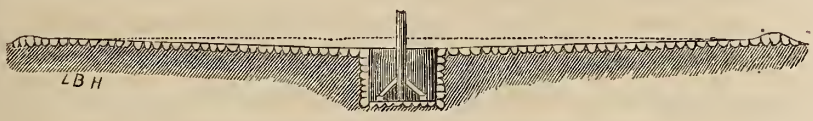


Fig. 573.

La fig. 573 représente la coupe transversale, à l'échelle de $0^m,005$ par mètre, d'une aire à fumier établie de cette manière et dont l'emplacement serait un carré d'environ 20 mètres de côté ou un rectangle ayant cette longueur pour une de ses dimensions.

Une aire à fumier récemment établie à Grignon a été formée par la réunion de trois petites aires analogues à celles que nous avons décrites et représentées dans les fig. 569 et 570 (p. 454). Cette aire nouvelle forme *maintenant* un rectangle de 20 mètres sur 25 mètres. Sa disposition a eu pour but l'établissement d'un vaste tas de fumier continu, qu'on put élever jusqu'à 5 et 6 mètres de hauteur; on monte sur ce tas, comme sur une rampe circulaire, et les animaux peuvent atteindre sans difficulté la partie la plus élevée où ils amènent le fumier nouveau.

La pl. 121 représente une aire à fumier, établie d'une manière analogue à celle de Grignon, mais n'ayant que 18 mètres sur 20 mètres pour ses dimensions. La fig. 574 en est une vue d'élévation, la fig. 575 le plan, et la fig. 576 une coupe transversale suivant la ligne A B, plus grande dimension du plan. Ainsi que l'indiquent ces

figures et les flèches qui sont tracées sur le plan, l'aire est constituée par quatre parties dirigées du centre à l'extérieur ; les angles sont arrondis. Une rigole pavée entoure cet emplacement, et elle est bordée d'une espèce de bourrelet qui empêche les eaux extérieures d'y pénétrer : une pente y est ménagée pour conduire le purin s'écoulant du fumier dans deux petits canaux souterrains qui, passant sous le terrain, débouchent dans une citerne établie au centre de l'aire ; l'orifice extérieur de chaque canal s'ouvre à $0^m,15$ au-dessus de la rigole, et est garni d'une grille mobile, afin d'éviter les causes d'engorgement du canal.

Au milieu de la fosse à purin s'élève une pompe portant une plate-forme, tournant sur elle-même et permettant, à l'aide d'un tuyau, d'arroser toutes les parties du fumier.

Nous croyons cette disposition excellente comme plan général, mais présentant quelques inconvénients, d'abord parce que la construction doit être assez onéreuse, et parce qu'il nous semble difficile de nettoyer les canaux souterrains, indépendamment de ce qu'ils présentent un asile aux animaux rongeurs, toujours si dangereux dans une exploitation et recherchant volontiers le voisinage des fumiers où ils trouvent à se nicher chaudement. Avec la même disposition comme plan, nous préférerions beaucoup une aire à pentes dirigées vers le centre, comme celle que nous avons représentée en coupe dans la fig. 573 ci-dessus, ou encore comme celle que Schwerz a indiquée et qui est dessinée dans les fig. 571 et 572.

Plates-formes à fumier. — Par une exagération des idées sur lesquelles on s'est appuyé pour rejeter les fosses comme fumières, on a quelquefois construit des plates-formes élevées au-dessus du sol ; ces plates-formes ne diffèrent, du reste, des aires ci-dessus décrites que par leur exhaussement, qu'on obtient par de petits murs de soutenement hauts de $0^m,30$ à $0^m,50$, établis au pourtour et dont l'intervalle est rempli en terre argileuse sur laquelle repose le fumier. Ces plates-formes sont généralement très-incommodes parce qu'elles gênent la circulation des véhicules ; elles ne doivent point être recommandées.

Claire-voie pour fumier.—Schwerz indique une disposition particulière qu'il dit appliquée en Suisse. « Tout le lit du fumier, ou au moins la plus grande partie, forme une fosse plus longue que large. Dans le sens de la longueur sont placées les unes contre les autres des poutrelles, de manière à former une espèce de gril sur lequel on pose le fumier; le liquide qui suinte tombe directement dans la fosse à travers le gril en bois. L'un des bouts de la fosse reste découvert, et on y place une pompe qui sert à ramener le liquide sur le fumier ou à remplir les tonneaux lorsqu'on veut l'appliquer directement aux terres cultivées. » Cette disposition n'est applicable qu'aux petites exploitations; le gril empêche que l'on passe avec un chariot sur le fumier même et ne permet pas, d'ailleurs, de donner une certaine étendue à la fumière. Elle ne peut être utilisée, ainsi que l'indique M. de Lasteyrie, que pour des portions d'aires ou de fosses à fumier.

Enceintes à fumier. — Afin d'abriter les tas contre les rayons du soleil, on entoure quelquefois les aires par de petits murs hauts de 1 mètre à $1^m,25$, épais de $0^m,40$ environ et construits en matériaux hydrauliques; la partie supérieure est en pierre taillée en biseau dont la pente est dirigée du côté extérieur, afin que les eaux pluviales tombant sur le mur s'écoulent au dehors. On réserve des passages transversaux pour les voitures. Ces enceintes reçoivent, du reste, toutes les dispositions que nous venons d'indiquer pour les aires à fumier: des rigoles pour l'écoulement des purins sont tracées dans l'intérieur de l'enceinte; d'autres, placées en dehors, éloignent du fumier les eaux adventices.

— Dans les basses-cours, dans les enclos à volaille, de même que dans la cour des maisons de manouvriers, une petite enceinte de ce genre est assez utile; on y dépose les balayures, les cendres, les portions de litières provenant des oiseaux, des lapins, sans craindre qu'elles soient éparpillées par les volailles. Une surface de 1 à 2 mètres carrés suffit généralement; on l'entoure d'un mur et on y réserve une petite porte large de $0^m,60$, par laquelle on peut enlever plus facilement l'amas quand l'enceinte est

remplie ; on adapte à cette porte un ais à coulisses verticales.

Fosses à fumiers. — Le mode de conservation le plus général pour les fumiers est leur dépôt dans une fosse où ils puissent *se faire.* Si cette fosse n'est point trop profonde, si elle est protégée contre l'invasion des eaux qui coulent à la surface du sol, si elle est munie de pentes et de rigoles qui facilitent l'écoulement des parties liquides dans un réservoir placé à un niveau inférieur, la fosse à fumier satisfera bien à sa destination.

On dispose ces fosses de plusieurs manières : tantôt ce sont des cavités profondes de 1 mètre à $1^m,50$, à parois droites, sur les côtés desquelles on ménage des pentes pour l'accès des voitures ; tantôt ce sont un ou plusieurs plans inclinés dont une des extrémités affleure le sol environnant tandis que le côté opposé est enfoncé de 1 mètre à $1^m,50$: les unes et les autres peuvent être garnies de murs au-dessus du sol qui les abritent et encadrent leur emplacement.

— Les fosses droites sont des cavités pratiquées dans le sol et que terminent des aires établies ainsi que nous l'avons dit ci-dessus : une faible inclinaison suffit pour conduire les parties liquides vers les fosses à purin ; leurs parois verticales sont formées par une maçonnerie hydraulique, ou par un mur en moellons hourdés avec de l'argile, ou encore par un revêtement en planches ou en maçonnerie légère derrière lequel aurait été tassée une couche d'argile ; leur sol est pavé ainsi que nous l'avons dit (p. 437), mais il n'est pas nécessaire qu'il puisse supporter le poids des voitures ; ce n'est que dans les pentes ménagées pour leur accès qu'un pavage solide sera indispensable. Les parois en maçonnerie doivent être prolongées à quelques décimètres au-dessus du sol, afin de prévenir des accidents ; celles en planches peuvent être continuées à l'aide de claies mobiles que l'on enlève quand l'excavation est remplie ; ces barrières ou ces garde-corps sont interrompus vis-à-vis des pentes d'accès, que l'on peut cependant encore fermer par des barrières mobiles pour plus de sûreté.

Les petites fosses droites qui n'ont pas plus de 4 à 5 mètres de long sont remplies ou vidées par les côtés, sans qu'il soit nécessaire d'y

Fig. 577.

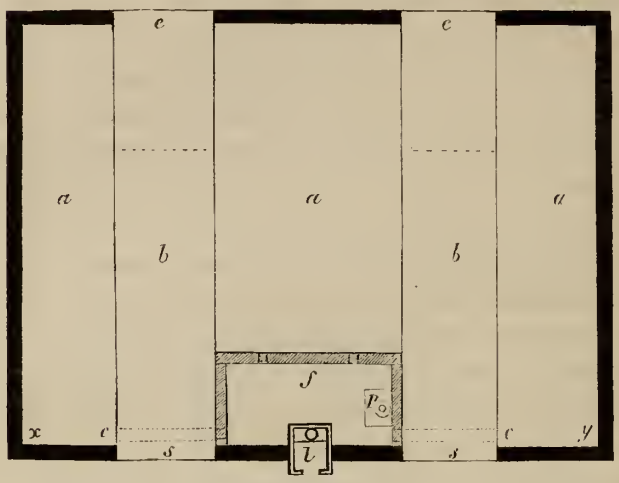


Fig. 578.

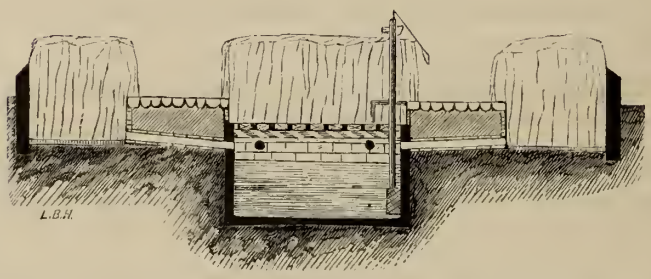


Fig. 579.

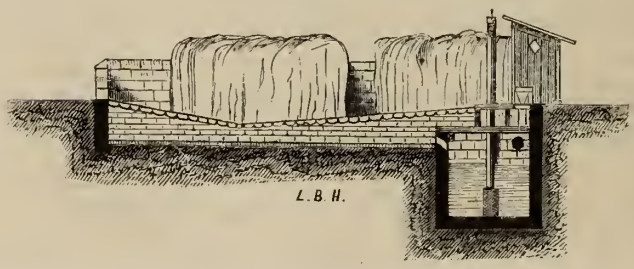
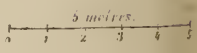


Fig. 580.



pratiquer des pentes pour l'introduction des voitures : on approche seulement celles-ci du bord ; des ouvertures sont ménagées dans le garde-corps, s'il en existe, pour faciliter l'extraction et l'introduction de l'engrais.

Quand les fosses sont plus grandes, on établira des pentes pour chariots ; elles ne doivent pas être éloignées à plus de 4 mètres les unes des autres, afin que chacune d'elles desserve une largeur de 2 mètres, au delà de laquelle la main-d'œuvre de chargement serait trop grande.

— Quand les fosses droites ont une grande surface, on ne peut parvenir à les vider qu'en y ménageant des pentes pour l'accès des voitures, servant aussi à y conduire les fumiers avec des brouettes ou des civières. Dans la pl. 122 est représentée une fosse (1) de 16 mètres de long sur 12 mètres de large. La fig. 577 en montre l'élévation ou la vue extérieure ; sa profondeur n'est que de 1 mètre au-dessous du terrain environnant, mais elle est entourée de petits murs élevés aussi à 1 mètre pour servir de garde-corps lorsque la fosse est vide et pour abriter les côtés de l'engrais lorsque la fosse

(1) M. Boussingault, membre de l'Institut, a décrit une fosse analogue et qu'il a fait établir à Boussingault'shoff (Bas-Rhin).

Sa disposition a inspiré l'exemple que nous venons d'indiquer. La fosse à fumier de M. Boussingault a pour dimension, dans œuvre, $11^m \times 7^m$; elle n'est composée que de deux parties de 2 mètres chacune, séparées par un seul passage pavé de 3 mètres et de 11 mètres de long. La pente de cette chaussée est, pour la partie où descendent les voitures vides, de 10 degrés, tandis que celle destinée à la sortie des voitures chargées n'est plus que de 5 degrés. M. Boussingault a fait creuser dans chacune des places à fumier une purinière ayant $2^m \times 2^m$ et $1^m,50$ de profondeur; ces deux cavités communiquent ensemble par un passage de $3^m \times 0^m,70$ et 1 mètre de hauteur pratiqué sous le passage des voitures. Nous croyons qu'il eût obtenu un peu d'économie de construction en n'établissant qu'une seule cavité dont la capacité eût été doublée, ainsi que nous l'avons fait pour la fosse représentée dans la pl. 122. Toute la maçonnerie de la fosse de M. Boussingault a été enveloppée dans un revêtement en argile bien battue et corroyée ayant $0^m,50$ d'épaisseur.

Le savant auteur a vérifié que la capacité de ses deux fosses purinières était suffisante pour recevoir l'eau des pluies pouvant tomber sur la fosse à engrais pendant les quatre mois d'hiver, où l'on ne transporte guère les fumiers. Voyez : *La fosse à fumier*; leçon professée au Conservatoire des arts et métiers, par Boussingault. Paris, 1858, in-8°, 1 pl.

s'emplit : on peut donc y élever des tas de fumier à 3 mètres ou 3^{m},50 de hauteur, à partir du fond de la cavité. La fosse, ainsi que le montrent le plan fig. 578 et la coupe transversale suivant *xy* (fig. 579), est divisée dans le sens de sa largeur par deux passages pour voitures *b b*, séparant la fosse en trois compartiments *a a a*, dont les deux latéraux ont chacun 2^{m},50 de large et celui du milieu est double et a, par conséquent, 5 mètres; la distance de 2^{m},50 est celle que nous venons de dire ne pouvoir être dépassée sans inconvénient pour le chargement des voitures, elle nécessite déjà l'emploi de deux chargeurs pour les portions du fumier les plus éloignées du chariot à remplir. Ces passages sont solidement pavés, tandis que la fosse est garnie d'un revêtement moins résistant, bétonnage ou cailloutis surmontant une couche d'argile tassée. Ils sont coupés en deux pentes en sens contraires et dont l'inclinaison est différente : l'une, celle du côté de *e*, servant à l'entrée des voitures qui viennent recevoir leur chargement, descend assez rapidement, tandis que l'autre *s*, pour la sortie des mêmes charrettes, alors remplies, est beaucoup plus douce, le degré d'inclinaison de la montée étant moitié de celui de la descente.

Ces passages peuvent, au besoin, recevoir le dépôt momentané d'une certaine quantité d'engrais du côté *e;* dans ce cas, on introduit les voitures d'enlèvement par la sortie *s*, en les conduisant à reculons.

Les parties basses *a a a* ont une pente très-légère destinée à conduire les liquides suintant des fumiers dans une purinière *f* établie en avant et au milieu de la fosse ; ils y pénètrent par quelques ouvertures pratiquées dans la paroi pour la partie du milieu et par deux conduits *c c* qui peuvent être en forte poterie, et sont pratiqués sous les deux passages *b b*. Cette purinière, établie comme nous l'avons indiqué, est surmontée d'un grillage en madriers légèrement espacés sur lesquels on peut amonceler du fumier pour s'opposer à l'évaporation. Un cabinet de latrines *l* et une pompe *p* sont établis sur la purinière, ainsi que le montrent les dessins, et principalement la fig. 580, qui est une coupe transversale et médiane, parallèle à la direction des deux passages *b b*.

Fig. 581.

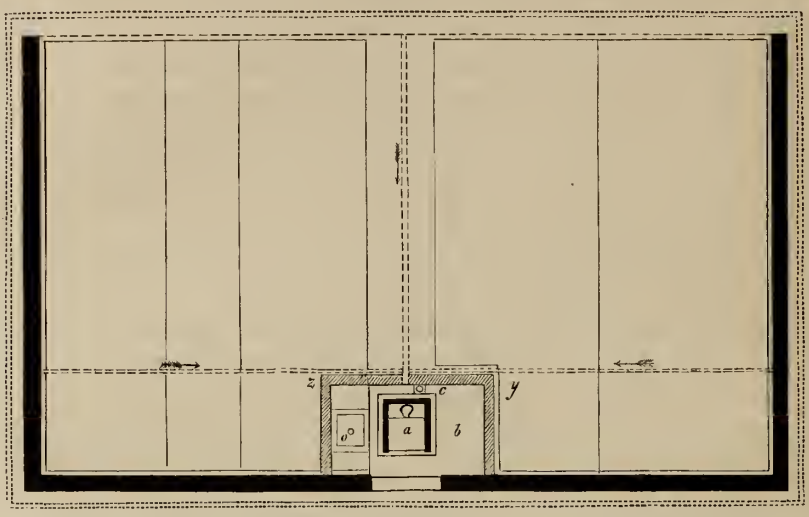


Fig. 582.

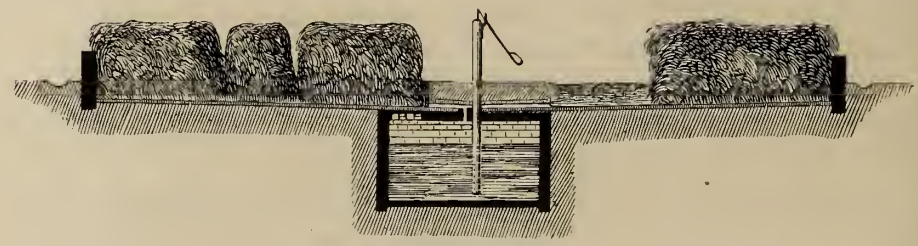


Fig. 583.

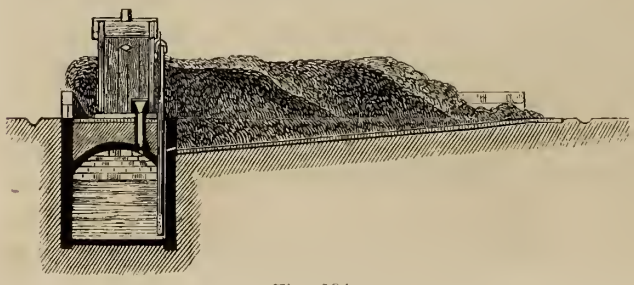
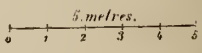


Fig. 584.

Constructions rurales. — Fumières.



— Il est presque toujours préférable de disposer l'un des côtés de la fosse en pente, comme celle qui est représentée dans pl. 123 en élévation par la fig. 581, en plan par la fig. 582, et en deux coupes transversales et perpendiculaires l'une à l'autre par les fig. 583 et 584. Cette fosse à fumier se compose de deux plans inclinés à la fois dans deux directions et s'enfonçant à environ 1 mètre de profondeur dans le sol ; à l'intersection de ces deux plans un ruisseau reçoit les liquides et les conduit dans la citerne à purin établie à la partie la plus basse et sous la fosse même (elle pourrait être en dehors, comme celle représentée dans la planche suivante). La citerne à purin *b* est voûtée et percée de plusieurs ouvertures : l'une vis-à-vis la rigole qu'indique dans le plan une ligne double ponctuée (fig. 582), une seconde pour la pompe à purin *c*, une autre *o* pour le nettoyage ou *trou d'homme*, et une quatrième pour le passage du tuyau des latrines établies au-dessus dans une guérite *a*; les différents dessins en montrent l'élévation et la disposition.

La fosse à fumier est pavée ou bétonnée ainsi qu'il a été dit (page 437) ; ses parois verticales sont formées en maçonnerie hydraulique, et se prolongent sur trois côtés de manière à former un garde-corps haut de 1 mètre. Celui-ci est interrompu vis-à-vis les latrines; suivant la proximité des logements d'animaux, on pourrait laisser sur chacune des deux autres faces une semblable interruption, afin de diminuer la distance de transport du fumier nouvellement produit; mais il est préférable qu'il n'y ait point d'ouverture devant une cavité qui pourrait causer des accidents. Du reste, toutes les fois que le transport du fumier nouveau s'accomplira à l'aide d'une civière à une ou deux roues, ce qui est bien préférable au *traînage* à l'aide d'un crochet, quelques mètres de chemin à parcourir pour arriver au côté ouvert de la fosse n'augmentent pas beaucoup la durée du curage des étables.

— Au lieu d'incliner l'un des côtés de la fosse à fumier, lorsque l'emplacement permet l'accès des voitures dans deux directions, on préfère souvent établir deux pentes en sens opposés l'un à l'autre. Telle est la construction représentée dans la pl. 124, en élévation

par la fig. 585, en plan par la fig. 586, et en deux coupes l'une longitudinale par la fig. 587 et l'autre transversale par la fig. 588 (1). Le fond de cette fosse se compose de deux plans *a* et *a'* légèrement inclinés l'un vers l'autre; à leur intersection une rigole se dirige vers la citerne à purin; aux extrémités opposées à cette rigole sont des plans dont l'inclinaison est beaucoup plus grande, mais qui ne doit pas dépasser $0^m,10$ par mètre (2) : cette limite de pente, qui serait beaucoup trop forte pour un chemin ordinaire, peut être atteinte, parce qu'elle n'occasionne qu'une traction peu prolongée, un *coup de collier,* pour la sortie des voitures chargées de fumier.

Les deux autres côtés de la fosse sont revêtus par une maçonnerie jusqu'au niveau du sol; au-dessus est établie une petite banquette en pierres de taille, élevée seulement de $0^m,40$ et surmontée par des bornes qui indiquent suffisamment la cavité dangereuse pour les animaux et les voitures. Au bas de la paroi la plus rapprochée de la citerne à purin, on a placé un rang de grosses pierres surmontées par un madrier, afin de faciliter l'égouttement du fumier et l'écoulement des parties liquides dans la rigole conductrice. Pour rendre plus facile le nettoyage de la fosse que les pierres gêneraient un peu, on pourrait remplacer celles-ci par une sorte de conduit formé par deux madriers joints à angle droit, dont l'un, reposant sur le sol, serait dentelé pour laisser passer les liquides, et l'autre, placé au-dessus à plat, s'appuierait contre le mur de la fosse; sa largeur serait de $0^m,20$. Ce conduit serait formé de plusieurs pièces afin de suivre la déclivité du sol, et reposerait sur une pente bien nivelée et en briques. Quand on vide le fumier, ce conduit pourra être renversé, afin qu'on balaye le sol sur lequel il repose.

(1) Le modèle d'une fosse à fumier ainsi disposée a figuré à l'exposition agricole de 1855, où il avait été envoyé par M. le marquis d'Havrincourt, qui l'avait fait établir dans son domaine d'Havrincourt (Pas-de-Calais). (Dans la 1re édition de notre travail nous en avions, par erreur, attribué la construction à M. d'Herlincourt, auquel étaient dus d'autres objets exposés.)

(2) La pente indiquée aux extrémités dans la coupe fig. 587 est beaucoup trop rapide ; la largeur de notre cadre n'a pas permis de lui donner l'extension nécessaire : il sera facile d'y suppléer par ce que nous disons de l'inclinaison maximum.

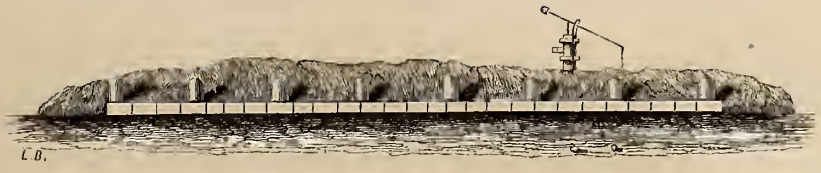


Fig. 585.

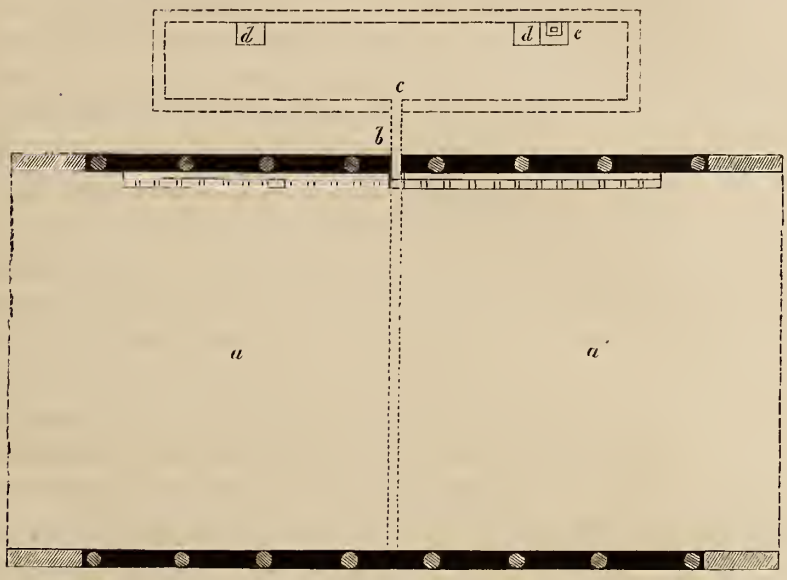


Fig. 586.

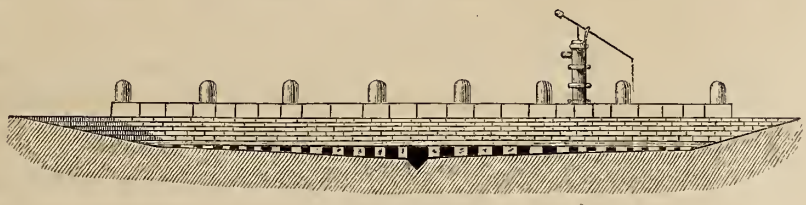


Fig. 587.

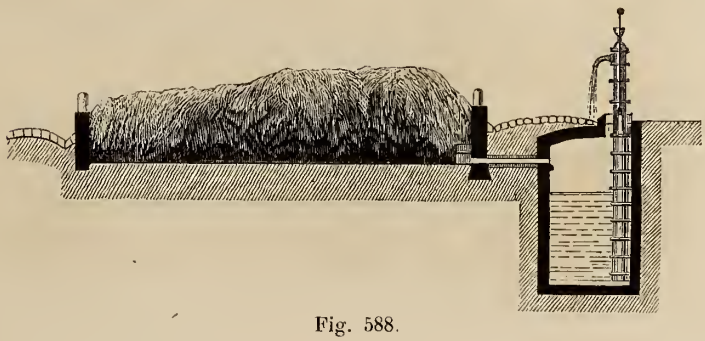
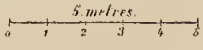


Fig. 588.



Au lieu d'être sous la fosse à fumier, comme dans le cas précédent, la citerne à purin est placée à côté et à quelque distance, de manière à ce que l'une de ses parois serve de fondation à l'écurie voisine dont la fumière est séparée par un chemin pavé de 4 mètres de largeur. Cette citerne, indiquée au plan (fig. 586) par des lignes ponctuées, reçoit le jus du fumier par la rigole souterraine *b* s'ouvrant en *c*; elle est percée de deux trous *d d* recouverts de dalles, à côté de l'un desquels est une pompe *e* pour l'extraction des liquides qu'un tuyau peut conduire sur les tas d'engrais ou introduire dans un tonneau placé dans une voiture qu'il est très-facile d'amener auprès de la pompe.

Cette fosse, comme la précédente, comme toutes les fosses bien établies, est entourée de ruisseaux qui reçoivent et éloignent les eaux provenant des environs.

Abris pour fumiers. — L'Anglais Arthur Young a, l'un des premiers, conseillé de couvrir, par un toit en chaume ou en planches, l'emplacement que l'on destine au fumier, « parce que, dit-il, le soleil est encore plus nuisible à l'engrais que la neige et les pluies qui le délavent. » Cette opinion est assez généralement adoptée aujourd'hui; aussi couvre-t-on les tas de fumier laissés à l'air libre avec de la terre, de la marne, de la tourbe, des pailles, des bruyères, etc., lorsqu'ils ont atteint la hauteur qu'on veut leur donner. On plante aussi les côtés de la fumière, et principalement ceux exposés au sud, en essences d'arbres tels que l'orme, le mûrier, dont le feuillage puisse intercepter les rayons du soleil. Quant à la pluie qui tombe directement sur les fumiers, la quantité en est généralement assez petite pour qu'elle ne soit pas à redouter, toutes les fois qu'un trou à purin existe au-dessous de la fumière; elle empêche même souvent qu'on arrose les fumiers pour y entretenir l'humidité nécessaire à leur décomposition.

Si les hangars à fumiers n'étaient pas une cause d'augmentation dans les frais de manutention, à cause des obstacles qu'ils présentent à la circulation des voitures, il est probable que l'on en établirait souvent dans nos exploitations rurales; car les frais de con-

struction de ces hangars seraient plus que compensés par l'abri temporaire qu'ils offriraient aux animaux et aux instruments de culture ou de transport, charrettes, tombereaux, etc.

Les hangars à fumiers sont, le plus souvent, des constructions légères composées de poteaux supportant une toiture en planches; entre les poteaux sont établies des aires analogues à celles que nous avons décrites et entourées de rigoles conduisant les urines dans une fosse à purin. Telle est la construction représentée dans la pl. 125, à laquelle cependant ont été ajoutés des perfectionnements que nous devons indiquer. La fig. 589 en montre l'élévation; la fig. 590 en est le plan. Les fig. 591, 592 et 593 montrent trois coupes : la fig. 591 celle suivant la ligne *x y*, la fig. 592 une autre suivant la ligne *s t*, la fig. 593 une autre suivant la ligne *u v* du plan (1). Deux hangars, dont se compose cette construction, abritent quatre emplacements *a a' a'' a'''* pour le fumier (2); au-dessous sont établies des fosses à purin, communiquant entre elles pas un couloir au-dessus duquel est une ouverture ou trou d'homme *b b'* fermé par une dalle mobile; les citernes de chacun des hangars sont réunies entre elles par un petit canal indiqué au plan par la lettre *c* et qu'on aperçoit dans la fig. 591. L'espace *d d'*, servant de passage entre les deux parties de chaque hangar, surmonte une cave pour des engrais pulvérulents, à laquelle on accède par une ouverture *e e'*. Au milieu de ce passage est établi un petit chemin de fer *f f' f''*, où circule un chariot pour le transport des fumiers depuis l'étable; les urines provenant de ces bâtiments sont amenées dans les fosses à purin par une conduite souterraine dont l'extrémité est indiquée au plan par la lettre *g* (fig. 590). Enfin une pompe introduite dans chacune des fosses permet de verser l'urine dans un tonneau mis sur le chariot, ou encore d'arroser

(1) Ce hangar à fumier dépend du domaine de Ghistelle, près Ostende, appartenant à M. Bortier, vice-président de la Société d'agriculture de Belgique.

(2) En visitant ce domaine depuis que notre dessin a été gravé, nous avons vu que les toitures des deux hangars avaient été réunies et qu'on avait obtenu un troisième emplacement *f'* pour le fumier.

Fig. 589.

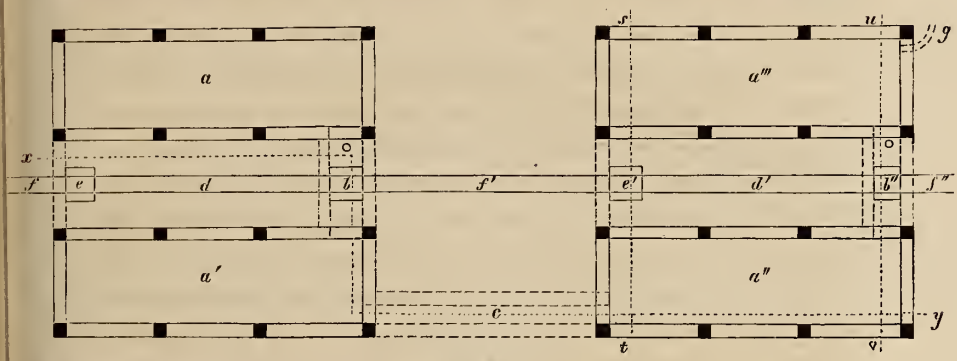


Fig. 590.

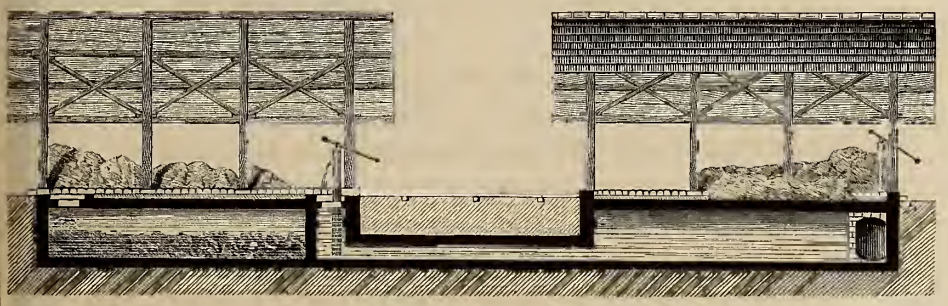


Fig. 591.

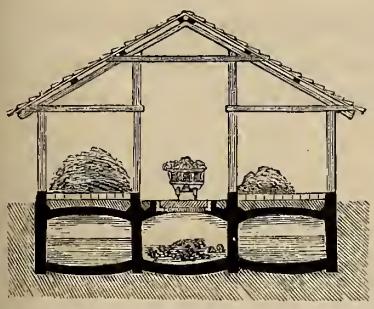


Fig. 592.

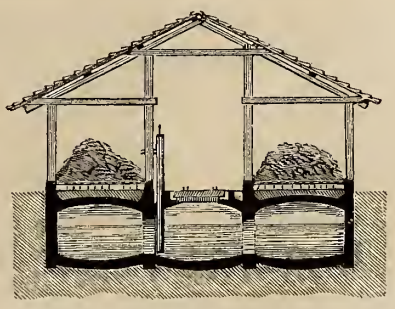
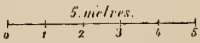


Fig. 593.



les fumiers avec ce purin qui, après en avoir saturé toutes les couches, retourne dans les réservoirs par des issues pratiquées dans les voûtes.

On a encore couvert par des toitures des cavités ou des demi-fosses analogues à celles que nous avons décrites, tantôt en laissant leur accès libre de tous côtés, tantôt en les entourant soit d'une muraille à hauteur d'appui, soit de barrières, avec des ouvertures pour l'accès des voitures. On peut alors y enfermer momentanément de jeunes animaux, dont on a prétendu que le piétinement n'était pas inutile à la bonne confection de l'engrais. M. le baron Peers a construit (1) une assez bonne fosse rectangulaire, creuse de $1^m,50$, à fond en forme de cuvette, à parois verticales et élevées en maçonnerie jusqu'à une hauteur de $0^m,50$ au-dessus du sol, surmontée d'un hangar dont les côtés sont fermés par des claires-voies ; il y a ménagé des portes placées en face les unes des autres et suffisamment larges pour l'introduction des chariots qui circulent sur le fumier même ; nous croyons qu'il eût été nécessaire de réserver des pentes douces vis-à-vis de ces portes.

— Schwerz a préconisé le séjour des fumiers dans les étables comme facilitant leur préparation ; il voulait que les étables fussent assez larges pour qu'on rejetât derrière les animaux les litières mélangées avec leurs excréments. Quoiqu'il dise que cette accumulation n'est point dangereuse pour la santé du bétail, néanmoins, pour faire disparaître les vapeurs humides qui en proviennent, il recommande la hauteur des étables, des ouvertures bien disposées et des *cheminées à vapeur* qui ne sont autre chose que les ventouses d'aération que nous avons conseillé d'établir dans tous les logements d'animaux domestiques. Quelle que soit l'autorité de Schwerz, nous croyons, avec M. Girardin (2), que ce système peut com-

(1) *Les fumiers couverts ou méthode pour traiter les engrais de ferme*, par le baron E. Peers. Bruxelles, 1858, in-12, 75 pages, avec une planche.

(2) *Des fumiers considérés comme engrais*, par Girardin, correspondant de l'Institut. 7e édition, 1864, in-18, 295 pages, figures.

promettre la santé des animaux; d'ailleurs il n'est pas économique, puisqu'il faut agrandir la surface couverte de l'étable: il serait alors préférable de conduire de suite les fumiers dans un local fermé, attenant aux étables si l'on veut, mais distinct, de manière à ce que les animaux ne restent pas sur le fumier.

Les avantages des *boxes* pour les bêtes à l'engrais (voir étables, page 146), dans lesquelles le fumier s'entasse sous leurs pieds, ne peuvent venir à l'appui des idées de Schwerz, parce que les animaux n'y sont probablement pas dans les conditions normales qui contribuent le mieux à leur bonne santé.

Caves à fumiers. — Dans quelques localités où l'on ne dispose que d'emplacements très-restreints, on entasse les fumiers, au fur et à mesure de leur production, dans des caves réservées dans les soubassements des édifices; des soupiraux servent à leur introduction: l'extraction en est plus difficile et ne peut avoir lieu qu'à l'aide de plans inclinés pratiqués aux extrémités des bâtiments. Les parois des caves doivent être enduites en ciment avec le plus grand soin; sans cette précaution, les murailles seraient promptement envahies par le salpêtre et tomberaient en ruines. Des ventilateurs sont nécessaires pour empêcher l'accumulation de gaz désagréables et même dangereux. La partie supérieure doit être voûtée, si on veut assurer sa durée.

Aussi tous ces inconvénients réunis rendent-ils peu recommandable l'emploi des caves à fumiers. Dans le cas où des bâtiments seraient placés sur la pente d'un coteau et où l'une de leurs faces descendrait à un niveau inférieur de 2 à 3 mètres à celui du côté où l'on accède à l'écurie ou à l'étable, alors seulement il pourra quelquefois être économique de placer le fumier dans des soubassements de constructions.

Nous avons parlé (page 442) des caves pour le dépôt d'engrais liquides; il nous reste à indiquer quelques constructions destinées à l'utilisation de ces engrais suivant diverses méthodes vantées depuis quelque temps.

Appareils pour engrais liquides.—Ces appareils ont pour but de

réunir les bons effets de la fumure à ceux de l'arrosage (1); leurs éléments constitutifs sont un réservoir d'eau dans lequel on amène des urines ou des matières fécales, un agitateur pour les mélanger à cette eau, et des canaux ou des tuyaux pour conduire sur les terres en culture les liquides fertilisateurs ainsi obtenus.

Dans l'antiquité, on connaissait les bons effets des engrais liquides, et on dirigeait les urines provenant des étables dans des étangs dont les eaux devaient être employées en irrigations. En Suisse, par exemple, où les reliefs du terrain facilitent ces sortes de dispositions, elles ont été adoptées depuis longues années (2). M. Fellemberg les perfectionna sur sa terre de Hofwyl (3); il y organisa un système de rigoles ouvertes et de coulisses couvertes en bois, destinées à la fois au desséchement et à l'irrigation : pour ce dernier usage, il suffisait de les pouvoir fermer à volonté pour faire refluer le liquide. « L'eau contenue dans des réservoirs souterrains, dit-il, peut être employée à deux genres d'arrosements, savoir : celui de la surface qui agit sur les plantes de haut en bas, et l'arrosement souterrain qui agit de bas en haut lorsque la sécheresse le rend utile. »

— M. Batailler, ingénieur, a établi un système d'irrigation avec des eaux contenant des matières fertilisantes. Son appareil se compose d'une citerne en maçonnerie dans laquelle tourne un agitateur vertical, mis en mouvement par l'impulsion du vent ou par tout autre moteur (4). Cette citerne est percée, à la partie supérieure,

(1) Nous croyons que les résultats qui ont été tant vantés sont dus au moins autant à l'effet de l'eau qu'à celui de l'engrais, sans toutefois nier la part très-réelle de celui-ci.

Qu'il nous soit permis, à ce propos, de rapporter une appréciation que l'on trouve répétée dans beaucoup de traités d'agriculture, et qui est basée sur des calculs d'équivalents chimiques. On a dit que les déjections d'un homme, pendant une année, pouvaient fertiliser 20 ares de terrain ou 2,000 mètres carrés : ce qui donnerait environ 5 mètres carrés 1/2 pour les déjections d'un seul jour. Cette quantité nous paraît très-exagérée.

Quant à la valeur de l'engrais liquide, voir la note page 440.

(2) Voir *Mémoires de la Société d'agriculture de la Seine*. 1808 (p. 222).

(3) *Vues relatives à l'agriculture de la Suisse*. Genève, 1808. In-8°. — *Landwirtfchaftliche blatter von Hofwyl*. Aarau, 1813-1817, 2 parties in-12.

(4) *Note sur une irrigation exécutée au domaine du Portail*, près Montargis (Loiret); par M. A. P. E. Batailler. Paris, 1850. In-4°, fig.

d'un trou par lequel on y introduit des matières fécales ; ce trou, comme toutes les ouvertures de la cuve, est fermé par une cloche formant soupape hydraulique, qui s'oppose à tout dégagement d'odeur. A côté de la citerne, un canal en maçonnerie amène les eaux d'une fontaine : un robinet permet d'introduire dans l'appareil la quantité d'eau nécessaire. Quand le mélange est opéré par l'agitateur, on le laisse écouler par un siphon ou par un tube de communication dans la rigole d'irrigation où ce liquide s'ajoute à celui provenant de la source, et va se répandre dans les pièces de terre par des canaux à l'air libre. Un tube de décharge, ouvert dans le fond de la citerne, permet d'en faire sortir les matières solides qui y seraient restées, et de les conduire dans un bassin dont le niveau est un peu inférieur, où on les mélange avec de la terre pour en former une autre sorte d'engrais. M. Batailler dit que cette portion de matières privées de tous les sels solubles dans l'eau est inodore, et que l'action de l'air la sèche promptement.

On voit que ce système exige une inclinaison particulière du terrain; mais, malgré cette condition, son principe est susceptible d'un grand nombre d'applications très-importantes.

— Les systèmes anglais (Chadwick ou Kennedy) ne diffèrent des principes de celui que nous venons d'indiquer que parce que l'écoulement des eaux chargées de parties fertilisantes s'opère par des tubes souterrains, et parce que, dans le cas où il n'y a pas une pente suffisante pour leur conduite, on y remédie par l'effort d'une machine à vapeur. Ainsi, dans les domaines où on a essayé ces procédés, toutes les urines des étables se rendent dans de vastes citernes où on les laisse fermenter; à un niveau inférieur, une cuve spéciale pour les mélanges, dans laquelle on peut amener de l'eau, est munie d'un agitateur mécanique ou d'un tube pour insuffler de l'air ou de l'eau, qui produit le même effet ; à côté est établie une machine à vapeur, dont l'emploi diffère suivant les exploitations. Tantôt elle fait monter les liquides dans un réservoir élevé sur une construction quelconque, comme ceux qui servent à remplir les locomotives de nos chemins de fer, d'où l'action de la pesanteur force

ces eaux à se répandre dans les conduits qui leur sont destinés (1) ; tantôt la machine à vapeur refoule directement les liquides dans les tuyaux. Ceux-ci sont de deux sortes : les tuyaux alimentaires et les tuyaux de décharge ou de distribution, dont la distribution générale est celle des tubes de drainage avec leurs collecteurs, ou, pour employer une image, a beaucoup de ressemblance avec l'arête principale d'un poisson. Les uns et les autres sont en fonte, et ne varient que par leur diamètre, de $0^m,10$ à $0^m,05$; les tuyaux en grès ont été employés, mais leur usage n'a pas été très-satisfaisant à cause de leur peu de résistance ; on les a remplacés par des tuyaux en tôle bituminée, qui se vissent les uns au bout des autres. Quelle que soit leur matière, ces tuyaux sont enfoncés dans le sol à $0^m,40$ ou $0^m,50$, afin d'être à l'abri de l'atteinte de la gelée ou du choc des instruments. On établit, de distance en distance, de 100 mètres en 100 mètres par exemple, des regards en maçonnerie (voy. fig. 557, p. 439), au milieu desquels une prise de liquide est pratiquée sur la conduite; ces prises sont des robinets sur lesquels on visse un boyau en toile, en cuir ou en gutta-percha, terminé par un orifice en forme de lance de pompe à incendie : on peut en ajouter plusieurs les uns au bout des autres. C'est à l'aide de ces boyaux qu'un ouvrier arrose le terrain, en faisant retomber autour de lui, sous forme de pluie, le liquide poussé par la force d'expansion qu'on lui a donnée.

— Nous terminerons ces indications par celle d'un système beaucoup plus modeste dans son établissement (2); il nous semble pouvoir être appliqué utilement dans quelques localités, où une dépression du sol sera voisine des bâtiments. Du fond de la citerne à purin part une ligne souterraine de tuyaux en ciment, décrits ci-dessus (fig. 555 et 556, p. 440), qui conduit les liquides sur le versant d'un coteau. Là se trouve un embranchement ; l'une des deux portions

(1) M. Moll, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, a expérimenté un système de ce genre à Vaujours, près Livry (Seine-et-Oise).
(2) Chez M. le comte de Seraincourt, à Lonray, près Alençon (Orne).

est garnie d'un robinet, l'autre d'un appareil particulier (fig. 594). La première sert à jeter les urines dans une rigole établie à l'air libre sur le sol, où elles se mélangent avec les eaux provenant d'une source, et vont irriguer et fertiliser les terrains inférieurs. La seconde branche s'ajuste sur une colonne en fonte analogue à celles qui servent au remplissage des tonneaux d'arrosage de nos cités, et dont la figure ci-contre montre la forme; une cavité pratiquée auprès permet d'amener sous son orifice un chariot portant un tonneau surmonté d'un entonnoir, et garni, par derrière, d'un robinet avec tube d'échappement et planchette contre laquelle le jet frappe et s'éparpille. On remplit ainsi ce récipient, et on le conduit sur des terres en culture, où se répand le liquide fertilisant qu'il contient.

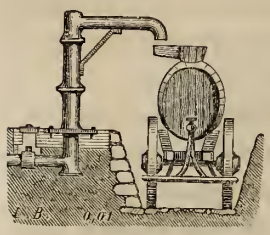


Fig. 594.

— Voici encore une disposition (1) pour laquelle on a profité également du voisinage d'un vallon (fig. 595).

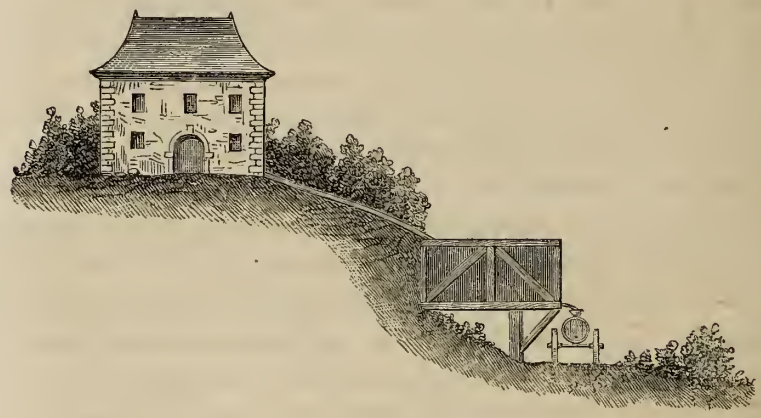


Fig. 595.

« Le purin se rend de lui-même dans un réservoir établi sur la

(1) Établie chez M. Ract, à Sainte-Hélène-du-Lac, près Chambéry (Haute-Savoie). (Voyez article de M. Robinet : *Annales de l'agriculture française*, 1861, t. XVIII, p. 186.)

pente d'un coteau ; au pied de ce réservoir passe un chemin d'une pente modérée. Les tonneaux d'arrosage viennent se placer, sans la moindre difficulté, sous le robinet du réservoir et se remplissent ainsi sans le secours d'aucune pompe. »

Il nous semble qu'une disposition aussi simple peut être adoptée dans un grand nombre de cas; au lieu d'un réservoir en charpente, on pourrait construire une citerne en maçonnerie sur le bord du chemin, et un tuyau métallique adapté à un robinet conduirait le purin dans le tonneau.

— Tels sont les principaux modes pour l'arrosage par les engrais liquides usités jusqu'à ce jour.

Nous donnerons plus loin un exemple de filtre usité pour recevoir les eaux d'égout et les rendre plus aptes à l'irrigation des terres et des prairies.

LATRINES.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT.

Les *latrines* (*privés*, *lieux d'aisances*) sont destinées au dépôt et à la conservation momentanée des déjections de l'homme. Leur établissement doit être regardé comme indispensable dans toute exploitation rurale. Aux motifs de propreté et de décence se joignent ceux des avantges que l'on retire de l'utilisation des produits.

Les latrines se composent de deux parties : d'un cabinet d'aisances et d'un récipient ou fosse; le cabinet est fixe, clos et abrité ; le récipient peut être fixe ou mobile, ouvert ou fermé. Leurs dispositions varient considérablement ; une infinité de systèmes ont été proposés ou utilisés ; nous indiquerons seulement les modes de

construction qui nous semblent les plus facilement applicables à la campagne.

Nous distinguerons à cet effet les latrines *domestiques* des latrines *rustiques;* les premières, comprises dans l'intérieur de la maison d'habitation ou lui attenantes, conviennent aux exploitations de moyenne et de grande importance ; les secondes, qui doivent être isolées, sont, en l'absence des premières, l'annexe obligée de tout petit domaine et même de toute habitation champêtre. La construction des latrines domestiques exige beaucoup plus de précautions que celle des autres latrines, que l'on peut éloigner plus ou moins des endroits où séjournent des hommes.

Les conditions d'établissement communes aux deux sortes de latrines sont : une ventilation énergique qui, s'exerçant dans les cabinets comme dans les récipients, les empêche de devenir un foyer d'infection; une fermeture suffisante pour protéger la personne qui s'y trouve ; l'emploi de matériaux qui permettent le nettoyage des cabinets; enfin la facilité d'enlèvement des matières contenues dans les récipients, dont un cultivateur doit savoir apprécier l'emploi.

Exposition. — « Les lattrines ou privez seront percez du costé du septentrion, d'aultant que le vent d'icelle partie est propre pour dissiper les puanteurs. » L'expérience justifie cette antique indication donnée par Ponsard (1); on peut l'expliquer par l'effet des contractions et des dilatations provenant des modifications de température qui résultent, sous notre climat, des changements de vents.

Ce qu'il faut empêcher, c'est que les émanations des latrines soient amenées dans les endroits habités. Les vents d'ouest et du sud échauffent l'atmosphère, augmentent le volume des corps, principalement des corps gazeux, les rendent plus légers et favorisent leur propagation autour du foyer d'où ils se dégagent ; tandis que les vents d'est et du nord produisent l'effet contraire. Ce sont les vents d'ouest et du sud qui soufflent le plus fréquemment dans presque toute la France. Les latrines doivent donc être placées de

(1) Ponsard, *Traité de l'élection et choix des lieux salubres.* Paris, 1617, in-4.

manière que ces vents n'en portent pas les émanations vers les habitations. Ainsi on établira les latrines au nord, c'est-à-dire que les ouvertures extérieures des cabinets placés dans les habitations seront tournées de ce côté, et que celles des latrines isolées seront aussi, de préférence, dirigées vers la partie septentrionale des enclos des exploitations.

Convenance.— Il convient que les cabinets soient abrités d'abord contre la pluie (même contre la gelée, lorsqu'ils renferment des réservoirs d'eau), ensuite qu'ils soient protégés contre tout regard venant du dehors ; que la porte soit munie d'un verrou ou d'un crochet à l'intérieur ; que la lumière y ait assez d'accès pour qu'on puisse vaquer aux soins de propreté.

Olivier de Serres voulait « des privez pour les serviteurs et d'autres pour les servantes, avec leurs montées séparées pour l'honnesteté. » Cette distinction de locaux est nécessaire dans les exploitations où le personnel est nombreux : il sera même souvent bon d'établir des latrines spéciales pour les femmes proche de l'habitation et d'y placer des portes fermant à clef.

Emplacement. — Ce que nous avons dit relativement à l'exposition à donner aux latrines nous évitera de répéter pourquoi il faut les rejeter à la partie la plus reculée et la plus septentrionale des bâtiments.

Les latrines domestiques destinées à la famille du maître seront rapprochées des pièces à son usage ; celles destinées aux servantes pourront être aux étages supérieurs et même dans les combles, pourvu que l'accès en soit facile et l'endroit pas trop éloigné de celui où elles travaillent.

Quand les latrines rustiques ne seront pas établies au-dessus des fumières ou des fosses à purin, on les rejettera jusqu'à la partie la plus reculée des enclos ; si cet enclos est considérable, comme dans les grandes exploitations, il sera quelquefois utile de remédier à l'éloignement des latrines par l'établissement de pissotières ou de baquets à urine; sans cette précaution, certains angles des constructions deviennent bientôt des foyers d'infection.

Les latrines seront aussi éloignées que possible des puits, des citernes, des laiteries, des cuisines, de tout local utilisé pour la préparation de substances facilement altérables.

Ventilation. — Des appareils ventilateurs sont nécessaires dans toutes les parties des lieux d'aisances, afin d'en assurer la salubrité.

Dans les cabinets, des tuyaux en poterie ou en métal s'ouvriront à la partie supérieure du plafond et se prolongeront jusqu'au dehors, comme des tuyaux de cheminée, et autant qu'il sera possible en ligne droite ; leur diamètre intérieur sera de $0^{m},20$ au moins ; plus leur longueur sera grande, plus leur diamètre sera élargi, et plus généralement l'effet en est assuré. Le prolongement extérieur sera élevé de 1 à 2 mètres au-dessus du toit, suivant la disposition des constructions attenantes, afin que l'odeur ne se répande pas dans les bâtiments. S'il est impossible d'établir ces tuyaux d'aération, deux petites fenêtres, opposées l'une à l'autre, peuvent les suppléer, au moins en partie.

Pour les fosses, des appareils analogues sont encore plus indispensables que pour les cabinets. Dans toute fosse fixe on établira une véritable cheminée d'aération. Pour que son effet soit réel, l'orifice inférieur s'ouvrira dans la partie la plus élevée de la voûte de la fosse, et on aura soin de faire aboutir les tuyaux de descente à un niveau inférieur à celui du tube d'aération (un exemple est représenté dans les fig. 601 et 602, page 481 ci-après ; les flèches indiquent la direction du courant d'air qui doit s'établir alors). Une condition qui facilite le jeu de ces ventouses est que l'air qui y est renfermé soit plus léger que celui qui entre dans la fosse par les autres ouvertures : pour cela, il faut l'échauffer. Un des meilleurs moyens d'y parvenir est d'adosser le tuyau de ventilation à une cheminée où l'on fait fréquemment du feu. On obtient encore un résultat satisfaisant en terminant le tuyau à sa partie supérieure par un tube en métal qui, recevant les rayons du soleil et s'échauffant, rend plus léger l'air qu'il contient et établit un courant ascendant. On a recours quelquefois à une petite lampe qu'on introduit dans le tuyau d'aération par une porte pratiquée dans une de ses parois et

qu'une plaque ferme bien hermétiquement. Enfin un petit appareil en métal, représenté dans la fig. 596, procure un résultat analogue par un effet tout mécanique : il consiste en une gueule de loup, ou entonnoir, tournant sur un tuyau vertical par l'action du vent sur un disque placé par derrière, de manière que cet entonnoir reçoive toujours le vent : le courant d'air entrant par la grande ouverture sort par la petite, et entraîne avec lui l'air contenu dans le tuyau, d'après cette propriété qu'ont les liquides ou les gaz en mouvement d'entraîner les liquides ou les gaz qu'ils touchent.

Fig. 596.

Les caveaux ou réduits dans lesquels sont déposés des appareils mobiles seront ventilés de la même manière. Cependant, quand ces récipients sont des tonneaux fermés, on peut se contenter d'ouvrir, à la partie supérieure et dans des directions opposées, de petites fenêtres sans aucun châssis de fermeture. Il serait préférable de souder sur le tuyau de chute, près de son orifice inférieur, un tube de ventilation analogue à l'un de ceux que nous venons de décrire.

Les cabinets de latrines rustiques peuvent être ventilés par des intervalles ménagés dans la toiture en remplaçant quelques tuiles par des planches écartées et disposées comme des lames de persiennes ; leur recouvrement empêchera la pluie de pénétrer à l'intérieur.

Désinfection des cabinets.— Lorsque les cabinets sont infectés de mauvaise odeur, on jette sur la lunette et on arrose le sol avec une dissolution de chlorure de chaux (de Labarraque) obtenue en versant sur 50 grammes de ce sel 3 ou 4 litres d'eau.

On peut en même temps jeter dans la fosse 500 grammes de sulfate de zinc dissous dans 5 à 6 litres d'eau.

Au moment de la vidange des fosses, on empêche la propagation des mauvaises odeurs dans les appartements en mettant sous les portes une traînée de chlorure de chaux sec déposé sur un papier et en étendant derrière ces portes des linges trempés dans une solution aqueuse du même chlorure ; il suffit souvent de mettre dans une

assiette placée auprès de la porte une petite quantité de chlorure humecté.

Dimensions des diverses parties. — 1° *Cabinets.* — La surface des cabinets d'aisances peut être fixée à 1 mètre carré environ, soit qu'elle forme un carré de 1 mètre de côté, soit que la profondeur ait $1^m,50$ et la largeur $0^m,70$. Si la porte ouvre à l'intérieur du cabinet, il faut que la profondeur soit au moins de $1^m,30$. Une largeur de 1 mètre et une profondeur de $1^m,50$ forment un cabinet très-commode.

Le siége est élevé à $0^m,50$; sa profondeur ne doit pas dépasser $0^m,50$; la lunette, dont le diamètre a $0^m,25$, est placée à $0^m,10$ du bord antérieur du siége.

2° *Fosses fixes.* — Les récipients peuvent être calculés sur une production annuelle de matière s'élevant à 3 hectolitres pour chaque habitant; mais il faut augmenter un peu cette quantité pour tenir compte des eaux de lavage des cuvettes.

La grandeur des fosses en maçonnerie est arbitraire parce qu'on les vide lorsqu'elles sont remplies. Cependant il serait avantageux de ne faire cette opération que pendant les temps froids, une fois par an; on peut, à cet effet, calculer la capacité à donner à la fosse à raison d'un demi-mètre cube par habitant.

La plus petite fosse fixe contiendra toujours au moins 4 mètres cubes, c'est-à-dire qu'elle aura 1 mètre en largeur, 2 mètres en longueur et 2 mètres en hauteur; ces dimensions sont nécessaires pour qu'un homme puisse y descendre et y travailler : la longueur de 2 mètres sera occupée en dessus par l'emplacement du siége et par le trou de vidange bouché par sa dalle; ce trou aura $0^m,60 \times 1^m,60$ en section horizontale. Ces dimensions de l'orifice d'extraction, ainsi que celle de 2 mètres pour la hauteur de la fosse, mesure qui peut toutefois être prise sous la clef de voûte, sont fixées par plusieurs règlements de police.

3° *Fosses mobiles.* — Les récipients mobiles ont différentes grandeurs. Les tinettes à anses, ouvertes et sans couvercle, que deux hommes enlèvent à la main, qui contiennent 60 à 75 litres, ont en

hauteur environ $0^m,50$ à $0^m,60$; le réduit qui les renferme peut être petit et bas, puisqu'il n'est pas nécessaire que les hommes y entrent, s'ils peuvent y faire glisser la tinette par une ouverture suffisante pour la laisser passer; il faut cependant qne le nettoyage de ce réduit soit facile.

Les tonneaux varient aussi dans leur grandeur; les plus usités contiennent soit 100 à 125 litres, soit 3 à 4 hectolitres. La hauteur des premiers est de $0^m,80$ à $0^m,90$, et le diamètre de $0^m,60$; la hauteur des seconds est d'environ 1 mètre, et leur diamètre de $0^m,70$ à $0^m,75$. Un intervalle de $0^m,50$ au-dessus de chacun de ces récipients est nécessaire pour le jeu du tuyau de raccordement. Dans le réduit qui renfermera les petits tonneaux, s'il est au niveau du sol extérieur, il n'est pas rigoureusement nécessaire que les hommes puissent entrer, quoique cela soit préférable; la hauteur en sera donc réduite à $1^m,30$ et l'aire à $0^m,90$ ou 1 mètre en côté. Mais les hommes auront accès dans le réduit où l'on placera un grand tonneau; ses dimensions seront donc au moins de $1^m,30$ en côté et $1^m,80$ en hauteur. Les portes de ces réduits seront un peu plus larges que le diamètre des tonneaux qu'on y voudra introduire.

DISPOSITIONS DIVERSES.

Latrines domestiques. — Les latrines renfermées dans les maisons d'habitation ou y attenantes exigent les plus grandes précautions dans leur établissement, afin que les émanations ne se répandent pas dans toute la maison. Leurs cabinets peuvent, il est vrai, être nettoyés plus fréquemment que ceux des latrines isolées; mais l'entretien de la propreté sera facilité par une bonne disposition des diverses parties.

Cabinets. — Une pièce d'accès, un petit vestibule, s'interposera toujours entre un cabinet d'aisances et une pièce d'habitation : c'est l'un des meilleurs moyens d'arrêter la propagation des odeurs. Si le cabinet s'ouvre directement au dehors, cette précaution est inutile.

Le cabinet sera fermé par une porte bien jointe, s'ouvrant de pré-

férence en dedans du cabinet, et garnie d'un verrou à l'intérieur. Une fenêtre y servira toujours pour l'éclairage et pour la ventilation; elle sera garnie d'un châssis vitré qu'on laissera ouvert tant que le froid ne sera pas à redouter; un châssis à lames de persiennes couvrira extérieurement le châssis vitré; on pourra le remplacer par un grillage en toile métallique galvanisée ou en zinc. Les enduits du cabinet seront faits avec soin et même établis en chaux hydraulique autant que possible. Si une voûte en pierre ne recouvre pas la pièce, on la remplacera par un plafond. A la partie la plus élevée de ce plafond ou de la voûte, s'ouvrira l'orifice d'un tuyau de ventilation.

Le sol pourra être revêtu d'un parquet ou d'un bon carrelage, lorsque le cabinet sera réservé aux maîtres de l'exploitation. Dans tout autre cas, on établira un bon dallage dont les joints seront faits en ciment, et dont la pente sera dirigée vers un trou d'écoulement communiquant avec le tuyau de chute, soit en ligne droite, soit par un tube en S.

Le cabinet contiendra un réservoir d'eau fixe ou portatif. Avec ce dernier système, plus économique, les réparations sont moins à redouter, et l'apport de l'eau est plus facile. Si le cabinet est trop petit pour qu'on y place un meuble renfermant quelques ustensiles de toilette, et sur lequel on puisse déposer un flambeau, on fixera sur l'une des parois, pour ce dernier usage, une petite planche à $1^{m},40$ au-dessus du sol.

Siéges. — Un siége de latrines exige l'entretien d'une très-grande propreté; aussi n'est-ce, le plus souvent, que dans un cabinet à l'usage de maîtres qu'il faut en établir un. Ce siége, dont nous avons indiqué les dimensions, consiste en une planche en chêne épaisse de $0^{m},03$ au moins, bien polie, avec arêtes parfaitement arrondies; sa place est dans l'un des angles, ou mieux dans toute la largeur du cabinet. Il s'appuie, par devant, sur une cloison verticale en bois, et, par derrière, sur des tasseaux : il est utile que ce siége soit facile à enlever pour le cas de réparations à faire à la cuvette; on se contente de bien ajuster les bords le long des murs. Un tampon mo-

bile, ou, mieux encore, un ais monté sur charnières vissées horizontalement recouvre le trou de la lunette.

Cuvettes. — Sous le siége, une cuvette en faïence ou en porcelaine grossière sera solidement lutée sur le tuyau de descente. La forme la plus simple est celle d'un cône renversé ouvert à sa partie inférieure, et qu'on bouche avec un tampon à anneau qu'un crochet sert à saisir. Nous préférons, pour des latrines placées dans des appartements, une cuvette avec fermeture dite hydraulique, que l'on meut à l'aide d'une béquille ou d'un anneau placé sur le siége, telle que celle qui est représentée dans la fig. 597. Quelques-uns de ces appareils contiennent en outre l'extrémité d'un tuyau communiquant avec un réservoir d'eau; le mécanisme qui fait jouer la soupape ouvre ou ferme en même temps le tuyau. Cette complication de mécanisme rend les réparations plus fréquentes, ce qu'il faut éviter à la campagne; en outre, dans le cas d'une fuite, si légère qu'elle soit, il peut arriver que toute l'eau du réservoir s'écoule dans la cuvette et remplisse la fosse. On préfère adapter au réservoir un robinet spécial, et même, lorsqu'il n'est pas placé trop haut, y puiser l'eau à l'aide d'un vase portatif.

Fig. 597.

Lunettes. — Quand on n'établit pas un siége dans un cabinet, principalement dans celui qui est destiné aux ouvriers, on installe, à l'extrémité du dallage, une lunette en pierre ou en fonte. C'est ordinairement un trou elliptique, ayant $0^m,20$ sur $0^m,25$ pour diamètres, placé à $0^m,15$ du mur, et de chaque côté duquel est une petite élévation pour placer les pieds. La fig. 598 montre une plaque en fonte de $0^m,70$ de côté, percée d'un trou au milieu, avec place pour les pieds, à côtés inclinés vers le trou, et dont toutes les parties sont rayées pour empêcher le glissement. On peut tailler de la même façon une dalle en pierre. La fig. 599 est le plan d'une lunette en pierre dure, graniteuse ou schisteuse, percée d'un trou allongé en avant, également avec place pour les pieds, et dont tout le

Fig. 598.

Fig. 599.

pourtour est taillé en forme évasée, de manière à ce qu'on ne puisse s'y poser ailleurs qu'à l'endroit spécial, et que les liquides soient dirigés vers l'ouverture; la partie antérieure est plane et rayée comme dans le cas précédent.

On exhausse quelquefois ces sortes de lunettes à $0^m,10$ ou à $0^m,20$ au-dessus du dallage; dans ce cas, un trou doit être percé par-dessous, de manière que les eaux qui tomberaient sur le pavage, en avant de la lunette, viennent rejoindre le tube de descente et soient reçues dans la fosse.

La fig. 600 est celle d'une lunette dont le modèle, en fonte ou en pierre, a figuré à la dernière Exposition universelle. Comme les lunettes précédentes, il est disposé uniquement pour qu'on monte dessus et qu'on s'accroupisse; il est formé de deux parties, sur chacune desquelles il n'existe qu'une étroite bande pour le placement des pieds; au milieu est l'ouverture allongée du tuyau de descente.

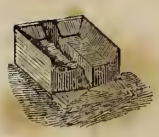


Fig. 600.

On fait, depuis quelque temps, des lunettes en fonte qui se composent d'une plaque, d'une cuvette et d'une fermeture hydraulique pour celle-ci : la plaque est mobile, et, s'abaissant sous le poids de l'homme qui monte dessus, fait basculer un levier qui ouvre la bonde. Cet appareil fonctionne assez bien; il est recommandable, parce que le tuyau de conduite est bouché : ce qui n'a pas lieu avec les lunettes ci-dessus indiquées (dites à la turque) qu'il est assez difficile de recouvrir d'un tampon, et que, d'ailleurs, les ouvriers oublient toujours de fermer.

Tuyaux de chute. — Pour conduire les matières depuis la lunette jusqu'à la fosse, on emploie des tuyaux de chute, soit en poterie, soit en fonte : les premiers doivent avoir au moins $0^m,30$ de diamètre, les seconds $0^m,25$. Ces derniers, plus solides que les premiers, sont seuls à recommander lorsqu'il faut traverser un ou plusieurs étages. On les scelle, avec des crampons en tôle, dans les angles des murs, ou on les noie quelquefois dans leur épaisseur. On doit les placer verticalement autant que possible, et ne pas les in-

cliner à plus de $0^m,25$ par mètre, afin de prévenir les engorgements.

Lorsqu'un tuyau de chute est commun à plusieurs cabinets placés à côté les uns des autres ou superposés, les branchements ou raccordements doivent être en métal.

Pour les fosses mobiles, l'extrémité inférieure du tuyau de chute est formée par un manchon en fonte ou en plomb de $0^m,30$ à $0^m,40$ de longueur. Il plonge par en bas dans le tonneau et par en haut enveloppe le bout du tuyau de chute, sur lequel on le relève au moment de l'enlèvement du tonneau.

Fosses fixes. — Les fosses fixes sont des espèces de citernes placées dans le sol et parfaitement étanches. Nous avons indiqué les dimensions qu'il convient de leur donner (page 476). Leurs parois latérales ou horizontales seront construites en pierre meulière ou siliceuse, hourdée avec un mortier de chaux maigre et de sable de rivière lavé; elles pourront être jointoyées ou même enduites en bon ciment hydraulique. La forme des fosses doit être circulaire, elliptique ou rectangulaire, sans angles faisant saillie à l'intérieur; tous les coins seront arrondis, et le fond affectera la forme de cuvette concave; le dessus devra toujours être voûté en pierre, et contenir une ouverture pour l'extraction des matières; cette ouverture sera fermée par une dalle en pierre de $0^m,08$ d'épaisseur, ou en fonte, avec feuillure et recouvrement, avec anneau en fer ou trou au milieu pour qu'on puisse la lever plus facilement; ce trou ainsi que le pourtour seront lutés avec soin en plâtre ou en bonne argile.

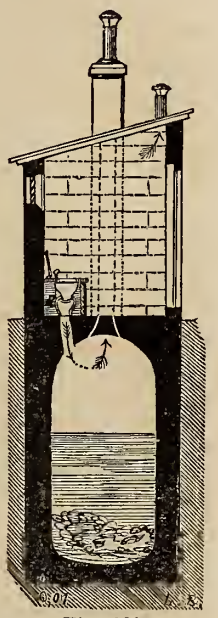


Fig. 601.

Fig. 602.

Les fig. 601 et 602 représentent, à l'échelle de $0^m,01$ pour mètre, le plan et la coupe d'une petite fosse surmontée d'un cabinet avec tuyau

d'évent. Le trou d'extraction sera placé dans l'endroit le plus commode pour la vidange. On est souvent obligé, à cet effet, de prolonger la fosse en dehors du bâtiment.

Quand on n'établit pas de tuyau d'évent sur une fosse, il faut percer, à l'extrémité opposée au trou d'extraction, une petite ouverture qu'on ferme par un tampon mobile avec anneau en fer. Au moment de la vidange, ce trou facilite l'aération de la fosse, aération qu'on ne peut opérer par les lunettes lorsque celles-ci sont revêtues de siéges et de bondes hydrauliques. Lorsqu'il y a un bon tuyau d'évent, il suffit ordinairement, pour ventiler la fosse, de soulever la pierre d'extraction.

On perce enfin, à travers les reins de la voûte, un petit trou dans lequel on insère une tringle en fer terminée par un épatement qui l'arrête au niveau du dallage. Cette tringle en fer sert d'indicateur pour mesurer la hauteur des matières contenues dans le récipient.

Vidange et désinfection des matières. — Lorsque les fosses fixes sont garnies d'un ventilateur, il est rare que des gaz dangereux s'en exhalent au moment où on lève la pierre mobile pour opérer la vidange. Dans tous les cas, il sera bon de prendre quelques précautions contre les exhalaisons qui peuvent se produire, et qui sont quelquefois assez délétères pour causer la mort, si on avait l'imprudence de les respirer.

On accélérera d'abord la ventilation par tous les moyens disponibles, en chauffant le tuyau et en bouchant toutes les ouvertures (lunettes, etc.), à l'exception de celle dont l'embouchure sera la plus éloignée du tube de ventilation, afin de produire un courant aussi énergique que possible ; puis on lèvera la pierre et on procédera à la désinfection des matières contenues dans la fosse. A cet effet, on y jette et on y mélange, à l'aide d'une perche, une dissolution de sulfate de zinc ou de sulfate de fer. 1 kilog. de sulfate de zinc, dissous dans 20 litres d'eau, peut suffire pour une fosse de 8 mètres cubes : il faut une quantité double de sulfate de fer. Ce dernier, plus économique, a l'inconvénient de colorer en jaune les

corps sur lesquels il tombe, et le produit désinfecté tache en noir les points atteints où se fait un dépôt de sulfure de fer.

Après avoir laissé reposer le mélange quelques heures, une nuit, par exemple, on extraira les vidanges, d'abord avec une pompe à purin portative, puis avec des seaux, des écopes, des dragues de curage; à l'aide de baquets, on les transportera au loin dans un fossé préparé à l'avance, où on les recouvrira de terre. On pourra faire absorber les parties les plus liquides par des paillis, des terres sèches, de la tourbe pulvérisée, du tan, etc.

On peut encore employer pour la ventilation de la fosse un fourneau d'appel, qu'on pose sur l'ouverture de la fosse.

Le procédé dû à Guyton-Morveau (voir page 88) pourrait encore être utilisé pour la désinfection de la fosse.

Fosses mobiles. — La fosse mobile est un récipient qu'on enlève avec les matières qu'il contient. La seule application qui peut en être faite aux latrines domestiques consiste en un tonneau fermé dont la grandeur varie (p. 476). Ce tonneau, établi en bon bois de chêne épais de $0^m,04$, sera cerclé en fer et percé, dans l'un de ses fonds, d'un trou dont le diamètre est de $0^m,40$ environ. C'est dans ce trou que vient aboutir l'extrémité mobile du tuyau de chute. Au moment de la vidange, on bouche ce trou par un tampon en bois, qu'on lute avec de la terre grasse, et qu'on maintient par une bande de fer engagée dans deux pitons fixés de chaque côté du trou. On le serre à l'aide d'une clavette : deux pattes en fer empêchent le basculage du tampon. La fig. 603 montre ce mode de fermeture.

Fig. 603.

Pour empêcher la pourriture du tonneau, on le pose sur deux petits parpaings en pierre placés de champ, ou sur deux petits chantiers en bois. On peut aussi le monter sur roues.

On a proposé, pour assurer la conservation des tonneaux, de les enduire à l'intérieur avec un mélange de goudron et de litharge qu'on y projette à l'état bouillant ; à l'extérieur on peint les bois et les ferrements par une première couche à l'huile bouillante, et par

deux autres de couleur foncée. Un peu d'eau sera toujours laissée dans ces tonneaux, afin qu'ils ne se disjoignent pas.

Le tonneau est renfermé dans un réduit qui doit être établi au niveau du sol extérieur. S'il n'en était pas ainsi, l'extraction du tonneau pourrait être assez difficile et exiger l'emploi de palans, de poulies, etc., ou d'un plan incliné.

Comme il peut arriver que le tonneau soit rempli plus tôt qu'on ne s'y attendait, et qu'alors les matières fécales débordent, le sol du cabinet doit être dallé de manière à former une cuvette au milieu ; cette cuvette bien étanche sera surmontée par deux barres en fer qui supporteront le tonneau ; les règlements de police exigent cette disposition dans beaucoup de localités. Au moyen de poudre désinfectante, ou, à la campagne, au moyen de terre bien sèche et pulvérulente qu'on mêle aux matières épanchées, on les enlève facilement.

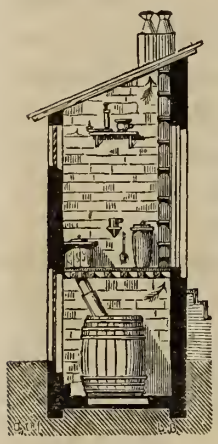


Fig. 604.

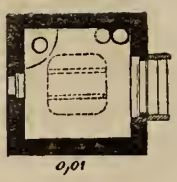


Fig. 605.

Les dessins ci-contre représentent en coupe verticale (fig. 604) et en plan (605) un système de latrines domestiques avec fosses mobiles. Afin que la hauteur d'un étage de $3^m,20$ puisse contenir le cabinet et le récipient, le réduit au tonneau est enfoncé de $0^m,60$ au-dessous du sol extérieur : c'est un petit obstacle pour le basculement du tonneau et sa conduite au dehors ; il est préférable que le niveau du réduit soit supérieur au sol environnant. Le cabinet et le réduit sont ventilés par des tubes d'aération dont les flèches marquent l'ouverture (fig. 604).

Les lignes ponctuées dans le plan du cabinet (fig. 605) indiquent la forme de la cuvette, surmontée de deux barres de fer, qui se trouve dans le réduit inférieur.

Vidange. — Le système des fosses mobiles facilite l'enlèvement des matières, qu'il permet

d'opérer sans odeur et sans malpropreté. Il suffit de soulever la portion mobile du tuyau de chute, de boucher le tonneau, de l'attirer au dehors du réduit, de le charger sur un chariot à l'aide d'un plan incliné, et de le conduire au loin, où on le vide dans un fossé préparé à cet effet, pour le ramener ensuite à sa place.

On peut, préalablement, introduire dans le tonneau un peu du liquide désinfectant que nous avons indiqué.

Latrines rustiques. — Les latrines rustiques ne diffèrent des latrines domestiques que par l'économie qu'on doit apporter dans leur construction ; leur éloignement des endroits d'habitation permet de négliger quelques-unes des précautions d'aération nécessaires pour empêcher la propagation des mauvaises odeurs.

Cabinets. — Les cabinets peuvent être construits avec des matériaux de très-petite valeur. Des poteaux en bois dont l'intervalle est rempli en terre battue ou en voliges minces, des murs peu épais hourdés en terre, forment ordinairement les parois ; une porte en bois léger y est adaptée. Le dallage est la seule partie qui demande à être solidement établie, avec les précautions que nous avons indiquées ; il sera terminé par une lunette en pierre ou en fonte, telle que celles représentées dans les fig. 598, 599 et 600 (p. 479 et 480). Il n'y aura point de siége. La ventilation s'y opérera par les côtés, dont la partie supérieure sera laissée libre.

Les dispositions de cabinets à l'usage des serviteurs, que nous avons décrites pour les latrines attenantes à l'habitation, s'appliquent aux latrines rustiques.

Guérites. — Le cabinet est souvent remplacé par une guérite portative en bois blanc, ayant $0^m,70$ à $0^m,75$ de côté, dont la porte ouvre en dehors. Sur chacun des deux côtés entre lesquels se trouve la porte, on attache horizontalement une barre en bois de 1 mètre environ de longueur, qui dépasse, par conséquent, la guérite de $0^m,15$ environ de chaque côté. C'est par ces prolongements que deux hommes soulèvent la guérite, soit directement avec les mains, soit à l'aide de deux perches dont ils forment une sorte de brancard, pour la transporter lorsqu'il en est besoin.

Fosses fixes. — La fosse fixe la plus simple consiste dans un trou dont les parois sont revêtues en maçonnerie. Quel que soit le mode de construction, il faut s'attacher à rendre cette fosse étanche : on y parvient souvent à l'aide d'une couche d'argile battue dont on l'entoure. On surmonte la fosse par un plancher en madriers en chêne, sur lesquels on place une guérite. On ôte guérite et madriers, quand la fosse est à peu près pleine ; on peut mélanger de suite aux matières fécales de la terre sèche, des pailles, etc., et enlever le tout comme l'on transporterait du fumier de basse-cour. Il conviendrait de désinfecter préalablement.

Un mode de construction analogue à ceux que nous avons décrits pour les latrines domestiques est bien préférable : fosse étanche avec voûte percée d'un trou d'extraction, et surmontée par un cabinet en maçonnerie.

Il en est de même d'un cabinet établi au-dessus d'une fosse à purin, au milieu d'une fumière ; nous en avons donné un exemple dans les planches 122, fig. 577, 578, 579 et 580, et pl. 123, fig. 581, 582, 583 et 584 (p. 460 et 461).

Pour faciliter l'extraction des matières contenues dans les fosses fixes et leur mélange avec des substances qui en permettent l'application immédiate comme engrais, la construction pourrait être établie, ainsi que l'indiquent les deux figures ci-après (1) : la fig. 606 en coupe verticale, et la fig. 607 en plan.

(1) Le savant M. d'Arcet a indiqué ce système dont nous proposons une simplification : son projet consistait en une fosse analogue à celle-ci au-dessus de laquelle s'élevait une tourelle ; le bas était destiné à un cabinet de latrine voûté, et surmonté par un pigeonnier ; des tuyaux de ventilation en métal prenant l'air dans la fosse et le portant au-dessus du toit du colombier passaient derrière les nids des couveuses dont la chaleur devait accélérer la rapidité du courant d'air : comme ces latrines, annexes d'une maison de plaisance, n'étaient utilisées que pendant une partie de l'année, lors de la belle saison, on comptait obtenir ainsi la conversion de la matière stercorale en engrais pulvérulent, les parties liquides étant absorbées par les pailles, les cendres ou les terres qu'on jetait dans la cavité qui accompagne la fosse. Cette cavité était couverte par un toit mobile en bois léger ou en toile goudronnée.

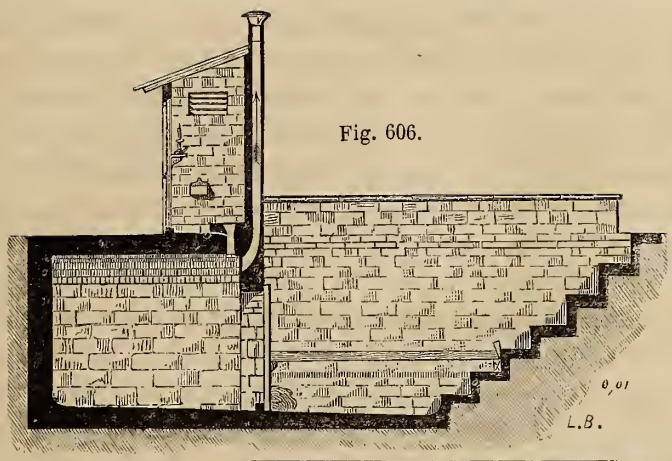


Fig. 606.

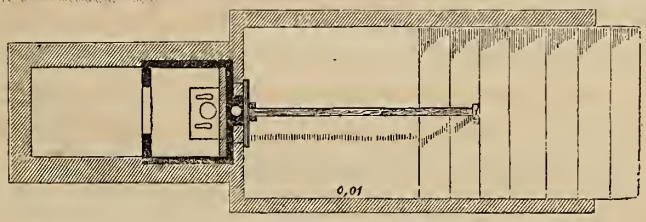


Fig. 607.

Au-dessous d'un cabinet installé à la manière ordinaire (fig. 608), est une fosse en maçonnerie qui s'ouvre, non à la partie supérieure, mais sur le côté et dans une cavité placée derrière le cabinet; une porte verticale en bois ferme cette ouverture; elle est maintenue par une pièce de bois horizontale appuyée sur un tasseau attaché à la porte, et serrée par un coin contre la marche de l'escalier qui est établi dans l'encaissement postérieur à la fosse.

Le sol de la fosse est incliné de manière à ce que les urines se dirigent vers la porte, et passent par-dessous pour aller se mélanger avec des cendres, des balayures, des terres sèches, que l'on jette dans la cavité. Pour retenir dans la fosse proprement dite les matières solides, le dessous de la porte sera garni avec de la paille ou du foin qui formeront une espèce de filtre.

On pourrait creuser, à côté et en dehors de cette porte, une pe-

tite cuvette dans laquelle aboutirait l'extrémité d'une pompe à purin, pour enlever les parties liquides surabondantes.

Fig. 608.

La fig. 608 représente le cabinet d'aisances qui s'applique à ces latrines rustiques; il y est vu de face; l'échelle de réduction est de $0^{m},01$ pour mètre. Cette forme de cabinet établi soit en bois, comme dans le dessin, soit en maçonnerie légère, est celle qui convient le mieux aux exploitations rurales.

Le mode de vidange de cette fosse est plus facile que celui qui s'opère par un trou d'extraction au niveau du sol ; on pourrait aussi, par sa construction, obtenir à la campagne une séparation suffisante entre les matières solides et les parties liquides des déjections humaines. On sait que cette séparation est l'un des problèmes dont la solution a été l'objet de beaucoup de recherches, et est encore très-importante pour l'utilisation des produits des latrines dans les cités populeuses.

Fosse à l'air libre. — Nous croyons devoir compléter ce que nous venons de dire des fosses fixes en indiquant un système de fosse à l'air libre qui pourra être appliqué à la campagne dans une situation où l'on n'aura point à en redouter les émanations. Elle est imitée du système dont l'emploi pour les armées a été conseillé par M. d'Arcet. La fig. 609 en montre une coupe transversale. Elle consiste en une cavité creusée dans la terre, et qui peut, sur l'un de ses côtés, avoir la forme d'un fossé allongé. On pratique un plan incliné et recouvert d'une couche d'argile battue ; on y enfonce un système de charpente composé de quatre montants et de deux traverses horizontales qui forment

Fig. 609.

siége et dossier : le tout est surmonté par une guérite. On jette de temps en temps, dans la cavité, de la terre pour recouvrir les excréments, et, quand elle est remplie, la vidange n'est plus qu'un déblai qui donne un excellent engrais immédiatement utilisable. On en obtiendrait une plus grande quantité, si on rendait étanches les parois de la fosse par une maçonnerie ou par un revêtement en planches derrière lesquelles serait une couche de glaise battue.

Fosses mobiles.— Les fosses mobiles sont applicables aux latrines rustiques comme aux latrines domestiques. Les tonneaux dont nous avons parlé conviennent parfaitement et facilitent les transports ; mais on peut les remplacer, à la campagne, par des tinettes ou cuves en bois ouvertes à la partie supérieure, et dont la hauteur, moindre que celle des tonneaux, n'exige pas autant d'emplacement. Les cuves ou baquets sont établis, de même que les tonneaux, en bois de chêne, goudronnés intérieurement et extérieurement, cerclés en fer, et présentant un talus sur la hauteur, afin qu'on puisse mieux serrer les cercles qui les entourent et qui portent le même évasement. On utilise encore un petit tonneau, dont le fond supérieur est enlevé. Il faut adapter aux uns ou aux autres deux poignées en fer pour qu'on les saisisse plus facilement. On peut monter sur roues ces appareils.

C'est probablement par ce dernier moyen qu'on arriverait à favoriser l'établissement de fosses mobiles dans les campagnes, car on évite ainsi que les hommes aient à toucher aux récipients qui contiennent les matières fécales, et on vainc la répugnance qu'ils éprouvent toujours pour ce travail.

Nous avons vu dans une usine assez importante un appareil formé d'un tuyau aboutissant à une sorte de caisse cubique, doublée intérieurement en plomb et montée sur quatre petites roues en fer portées elles-mêmes sur deux essieux de même métal. Pour la vidange il suffisait de tirer cette caisse à l'aide d'un crochet à fumier hors du cabinet bien fermé où elle était contenue ; on la conduisait ensuite sur des tas de terres sèches ou de paillis sur les-

quels on la renversait à l'aide du même crochet, et on la remettait en place par le même moyen.

Ailleurs, nous avons vu servir au même usage une autre sorte de caisse, se rapprochant de la forme ordinaire des petites tinettes; elle était montée sur un cadre en fer porté sur deux roues; à l'avant était fixé un petit timon avec poignée, analogue à celui qu'on attache à certains chariots à bras, à des petites voitures pour enfants. Un seul homme pouvait manœuvrer ce petit système de fosse mobile et le conduire, comme nous l'avons dit pour le précédent, à l'endroit où il le renversait pour le vider, et il le remettait ensuite à sa place. Il vaudrait mieux que le cadre fût monté sur trois roues, dont la première, tournant sur un axe vertical, formerait une sorte d'avant-train; le timon devra pouvoir se relever le long de la caisse afin de ne pas occuper de place dans le cabinet.

Ces deux modes de transport s'appliquent aux tinettes et récipients ouverts. Quant aux tonneaux fermés, comme celui qui est représenté dans la fig. 603 (page 483), il y a encore deux moyens de les rendre mobiles. Le premier est de les monter à l'avance sur quatre roues placées sous le fond inférieur, quand le plancher du cabinet où il est renfermé se trouve au niveau du sol extérieur. Le second moyen s'applique quand ce cabinet est un peu inférieur ou supérieur au terrain environnant; on se sert alors d'un cadre monté sur quatre roues en fer, sur lequel on renverse le tonneau après en avoir fermé la bonde, et on l'attire ensuite au dehors; ce cadre pourrait être fixé au tonneau, mais alors il serait peut-être un peu moins solide et plus exposé à des accidents de rupture lors du renversement du tonneau. A défaut de ce chariot en fer, on pourra se servir d'un traîneau en bois, même d'une très-forte et courte échelle, d'un *poulain* formé de deux fortes pièces de bois réunies par des traverses, comme celui dont on se sert pour monter les fardeaux sur les voitures : le tonneau couché à bras d'homme sur l'un de ces instruments, après qu'on aura soigneusement fermé le tampon, sera ensuite traîné par un cheval à l'aide d'une corde ou d'une chaîne qu'on y accrochera et conduit à l'endroit où on doit le

vider. Là on pourra le faire basculer et le jeter à côté du traîneau avant d'ouvrir le tampon qui le ferme.

Ce moyen de transport est le plus simple et le plus facile; mais il est presque inutile de dire que, s'il y a une grande distance à parcourir pour arriver à l'endroit où on devra vider le tonneau, il faudra le charger sur une voiture ordinaire ou un haquet pareil à ceux qui servent pour le transport des fûts dans les pays de vignobles; des chariots analogues sont employés spécialement pour le transport des vidanges dans le nord de la France (1).

— Les figures ci-contre représentent en coupe verticale (fig. 610) et en plan (fig. 611), à l'échelle de $0^m,01$, un cabinet d'aisances avec baquet mobile pour récipient. Le sol du cabinet est dallé, et terminé par une dalle en pierre ou en fonte analogue à celles représentées dans les fig. 598 et 599. Le baquet est placé dans un petit encaissement, dont une maçonnerie revêt les parois. Si la dalle est en fonte, on peut la relever le long d'un des côtés du cabinet, pour enlever la tinette en la saisissant par les poignées en fer. Si la dalle est en pierre, la cavité doit être prolongée en dehors du cabinet, de manière à ce qu'on saisisse la tinette avec un crochet et qu'on la fasse glisser jusqu'à ce qu'on puisse l'enlever. Il est inutile de dire que ces baquets sont toujours de dimensions assez petites pour que deux hommes les portent facilement à l'aide de deux traverses passées dans les poignées. Leur capacité variera entre 50 et 75 litres.

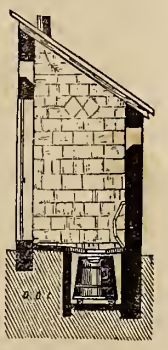


Fig. 610.

Fig. 611.

— On dispose encore quelquefois la tinette sous un siége en bois ou en pierre élevé à $0^m,50$ au-dessus du pavage sur lequel la tinette repose. On retire la tinette, soit par devant le siége, soit par derrière celui-ci ou par le côté, et extérieurement au cabinet. Dans ce

(1) Voyez *Agriculture de la Flandre française et économie rurale*, par J. Cordier, ingénieur des ponts et chaussées. 1 vol. in-8 avec atlas.

dernier cas, le siége peut être appuyé par devant sur une petite cloison qui sépare le baquet du cabinet. Avec l'une ou l'autre de ces dispositions qui rendent plus facile l'enlèvement de la tinette, il est moins aisé de tenir le cabinet aussi propre que lorsque la lunette est au niveau du pavage, comme dans l'exemple précédent.

Baquets à urine. — Comme complément aux fosses mobiles, des baquets à urine sont quelquefois nécessaires dans une exploitation. Un petit tonneau ($0^m,40$ à $0^m,50$ de diamètre, 1 mètre en hauteur) placé debout, et dont on échancre la partie supérieure, est coupé horizontalement par un plancher en forme d'entonnoir, que l'on recouvre d'une feuille de plomb ou de zinc; un trou au milieu de ce plancher laisse passer l'urine dans la partie inférieure qui forme le réservoir. Un robinet ou un bouchon en bois permet de vider ce réservoir quand on le désire (coupe, fig. 612).

Fig. 612

Dans le haut on perce deux trous se correspondant, afin de pouvoir y introduire un bâton qui sert au transport du baquet jusqu'à l'endroit où on veut le vider. On peut encore monter ce tonneau sur roues.

— « Après avoir réuni tout ce qui m'a paru propre à nous éclairer sur ce sujet, je ne puis pas me dissimuler l'énorme disproportion qui existe encore entre ce que nous connaissons et ce qui nous reste à connaître. » Ces paroles de Hallé (1) nous justifieront de renvoyer aux auteurs spéciaux (2) les personnes qui désireront, sur la con-

(1) *Recherches sur la nature et les effets du méphitisme des fosses d'aisances;* par Hallé, professeur à la faculté de médecine de Paris, 1785, in-8° de 184 pages (p. 133).

(2) *Les commodités portatives ou moyens de supprimer les fosses d'aisances*, par P. Giraud, architecte. Paris, 1786, 72 pages et 2 planches.

Observations sur les fosses d'aisances, par Cadet, Laborie et Parmentier. Paris, 1778, in-8.

Inconvénients des fosses d'aisances, possibilité de les supprimer, avec une réponse à M. Giraud; par Goulet. Yverdon et Paris, 1787, in-8°, 92 pages.

Rapport sur les fosses mobiles inodores fait à la Société d'agriculture par Dubois, Huzard, et Héricart de Thury, rapporteur, suivi d'autres rapports sur le même sujet et sur la fabrication de la poudrette et de l'urate. Paris, Mme Huzard, 1819, 198 et 18 pages et 4 planches.

Mémoire sur la construction des latrines publiques et sur l'assainissement

struction des latrines, des détails plus complets ou d'autres projets que ceux que nous leur avons présentés.

des latrines et des fosses d'aisances, adressé à M. Delavau, préfet de police, par les membres du conseil de salubrité : Bérard, président ; Parent, secrétaire ; Leroux, Deyeux, Huzard, Dupuytren, Petit, Marc, Girard, Pelletier, Huzard fils, Juge, et d'Arcet, *rapporteur*. Paris, 1822, in-8°, 22 pages et 2 planches.

— *Instruction du conseil de salubrité sur la construction des latrines publiques et sur l'assainissement des latrines et des fosses d'aisances* (rédigée par d'Arcet). Paris, 1825, in-f°, 20 pages et 4 planches.

Rapport au conseil de salubrité sur les améliorations à introduire dans les voiries, les modes de vidange et les fosses d'aisances de la ville de Paris; par une commission composée de MM. Labarraque, Chevalier, et Parent-Duchatelet, *rapporteur*. Paris, 1835, in-4°, 50 pages et 3 planches.

Collection de mémoires relatifs à l'assainissement des ateliers, des édifices publics et des habitations particulières; par d'Arcet. Paris, 1843, in-4°, 292 pages et 27 planches.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Rapport fait par M. Chevallier sur le concours ouvert pour la désinfection des matières fécales et des urines dans les fosses mêmes, et pour des appareils propres à opérer la séparation des solides et des liquides. — Extrait du travail entrepris par M. Vincent sur tout ce qui a été écrit sur les fosses, sur la désinfection et l'utilisation des matières fécales. Paris, Mme Bouchard-Huzard, 1848, in-4°, 76 pages et 4 planches.

Note sur la vidange en général; par César Boutron. Paris, 1849, in-4°.

L'Engrais humain. — Histoire des applications de ce produit à l'agriculture, aux arts industriels, avec description des plus anciens procédés de vidange et des nouvelles réformes dans l'intérêt de l'hygiène; par Maxime Paulet. Paris, 2e édit., in-8°, *s. d.* (vers 1849), XIX et 416 pages.

Application des vidanges à la culture. Rapport présenté à M. le préfet de la Seine par MM. Moll et Mille. Paris, 1857, in-8, 28 pages et 1 planche.

De l'emploi des urines et des eaux vannes en agriculture; par Chevallier père et fils, et H. Bonnemain. 1858, in-8°, 16 pages.

Les vidanges engrais de Paris ; par Maxime Paulet. Paris, 1858, in-8.

Rapport à S. Exc. le ministre de l'intérieur sur la construction et l'assainissement des latrines et des fosses d'aisances, par le docteur Grassi. 1858, grand in-8°, 40 pages et 2 planches.

Essai sur la possibilité de recueillir les matières fécales, les eaux vannes, les urines de Paris, avec utilité pour la salubrité et avantage pour la ville et l'agriculture, par A. Chevallier. Paris, 1860, in-8, 36 pages.

Désinfection des villes; engrais complet dit engrais atmosphérique, par F. Okorski. Paris, Mme Bouchard-Huzard, 1865, in-8, 24 pages et 2 tableaux.

— En outre : Travaux de Barruel, Cadet de Vaux, Chevallier, Chevreul, Dupuytren, Durclé, Hallé, Herpin (de Metz), Laborie, Mangon, Mille, Moll, Parmentier, Patissier, Paulet, Payen, Ramazzini, Rozier, de Sussex, Thénard, etc.

FILTRES

POUR EAUX D'ÉGOUT.

Les eaux provenant des cabinets de toilette, des laveries et des égouts des cuisines, des endroits où l'on savonne le linge, des laiteries, etc., qui contiennent des matières très-fertilisantes, sont généralement jetées dans les fosses à purin, dans les domaines où il n'y en a qu'une petite quantité; mais quand elles sont abondantes, comme celles qui sont fournies par les habitations ou par le ménage d'une très-grande exploitation d'un village, il y a grand intérêt pour le cultivateur à les employer en irrigation sur les terres ou les prairies; mais il faut remédier à l'odeur infecte qui s'en exhale ordinairement: un filtre construit à cet effet est représenté, en plan, fig. 613, en deux coupes : l'une, fig. 614, suivant une ligne CD, et l'autre, fig. 615, suivant AB de ce plan. Les eaux arrivent dans un premier compartiment *a*, où elles déposent un peu, puis dans un deuxième compartiment *b*, pour remonter en *d* à travers une couche de cendres de houille ou d'argile calcinée et concassée, retenue par une sorte de gril en charpente K; elles s'échappent en *f* par un tuyau *i*; en *t* est un tuyau de trop-plein du premier compartiment, en D et en *e* sont des tuyaux pour le nettoyage

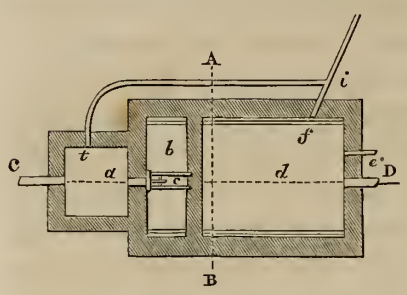


Fig. 613.

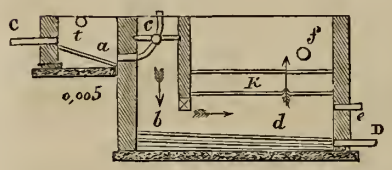


Fig. 614.

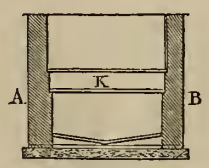


Fig. 615.

de l'appareil, et en *c* un robinet d'arrêt servant à empêcher les eaux du premier compartiment *a* de pénétrer dans le deuxième *b* pendant le curage de celui-ci, et les forçant à passer par le trop-plein *t*, dont le tuyau va rejoindre le tube *i* de vidange. Ces filtres commencent à être usités en Angleterre : l'une des premières applications a été faite dans le parc de Windsor par les soins de l'architecte de la reine ; il s'était proposé d'utiliser les eaux de toute nature provenant de ce vaste château, pour l'entretien des magnifiques pelouses qui l'entourent ; l'odeur insupportable que ces liquides jetaient dans le parc avait nécessité leur conduite dans la rivière qu'elles empoisonnaient à leur tour. Par le moyen du filtre que nous venons de décrire, on obtint des eaux privées d'odeur qu'on employa pour l'irrigation des prairies inclinées du parc, et les résidus que donna le curage de ces filtres fournirent un bon engrais qu'on a pu employer sur les terres du voisinage. Les dessins ci-contre sont extraits d'un travail que nous publierons prochainement (1) sur les constructions rurales de l'Angleterre.

Une autre sorte de filtre à ciel ouvert est représenté en coupe verticale dans la figure 616 ; nous le proposons comme plus simple que le précédent ; il consiste dans une série de quatre cuves en maçonnerie étanche d'environ 2 mètres de long chacune, et dont le dessin, à l'échelle de $0^m,01$, indique suffisamment les autres dimensions. L'eau pénètre dans ces quatre cuves successivement de haut en bas et de bas en haut, ainsi que l'indiquent les flèches sur le dessin, en passant par les ouvertures ménagées dans les cloisons de séparation ; elle

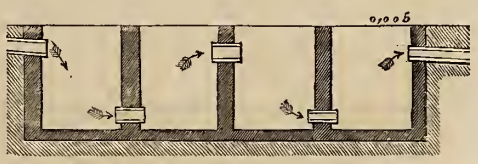


Fig. 616.

(1) *Fermes-modèles et maisons de cultivateurs construites en Angleterre par les ordres de S. A. R. le prince Albert ;* descriptions, vues et plans, par L. Bouchard. Paris, 1867, 1 vol. gr. in-8 avec planches.

traverse ainsi d'abord deux couches de gros sable, puis une couche d'argile calcinée et concassée, et enfin un lit de charbon réduit en petits morceaux : le sable retenant toutes les impuretés, et l'argile calcinée enlevant une partie de la fétidité dont le charbon emporte le surplus.

L'effet de ces filtres n'est pas indéfini ; il faut les nettoyer environ tous les ans. A cet effet, on enlève le sable, l'argile et le charbon, puis on lave à grande eau, soit avec un arrosoir, soit avec le jet d'une pompe, les parois de la maçonnerie, on les frotte en même temps avec un balai, et on termine en les essuyant avec des paquets de mauvais foin. Avant de remettre le sable, l'argile et le charbon dans les fosses, on les lave aussi à grande eau, en les remuant avec un râteau, on laisse ensuite le charbon pendant deux ou trois jours exposé à l'air. Si l'on avait facilement et à proximité des débris de charbon, il vaudrait mieux en mettre de nouveau dans la fosse ; il en serait de même du sable et de l'argile.

Si ces filtres étaient établis dans un endroit qui ne serait pas clos, on préviendrait des accidents en les entourant d'une barrière ou de treillages fixés sur des pieux enfoncés en terre.

CHAPITRE CINQUIÈME.

DES CONSTRUCTIONS

DESTINÉES A RECUEILLIR

LES EAUX

NÉCESSAIRES A UNE EXPLOITATION AGRICOLE.

RÉSERVOIRS.

Les réservoirs sont des constructions destinées à rassembler ou à conserver l'eau, que l'on y met en réserve pour les besoins de l'homme, des animaux ou des cultures. Il existe des réservoirs naturels, ce sont les lacs et flaques d'eau : on les imite dans l'établissement des étangs.

Les réservoirs qui se rapprochent le plus de ces amas d'eau naturels sont les réservoirs sur terre ou découverts, comme les étangs, viviers, canaux, bassins, mares; viennent ensuite les réservoirs buttés, dont les côtés sont élevés à une certaine hauteur au-dessus du sol sur lequel ils s'appuient; puis les réservoirs en l'air, qui sont supportés par des constructions, et qui, dans les exploitations rurales, sont formés par des cuves ou des coffres imperméables;

viennent enfin les réservoirs souterrains, couverts ou voûtés, qui constituent les citernes, où, dit-on, l'eau se conserve le mieux.

Nous passerons rapidement en revue leurs divers modes de construction.

Les meilleurs réservoirs artificiels sont les bassins et les viviers, surtout quand on peut les faire traverser par la dérivation d'un ruisseau ou y amener les eaux d'une fontaine ; ils peuvent être utilisés pour la conservation et même la multiplication du poisson, ce qui procure une ressource alimentaire qu'il ne faut pas dédaigner dans beaucoup de localités.

Lacs. — Les lacs sont de grandes étendues d'eau environnées par les terres et presque toujours sans écoulement; leurs rives sont, le plus souvent, marécageuses ou abruptes, et il faut y ménager des moyens d'accès ou en consolider les bords.

Les moyens d'accès sont des pentes pavées et établies ainsi que nous le dirons ci-après en parlant des abreuvoirs ; des escaliers en maçonnerie y sont nécessaires aussi pour qu'on y puise de l'eau.

La consolidation des rives s'obtient soit à l'aide de revêtements en pierres maçonnées, ou superposées seulement, ou reliées entre elles par de la mousse, soit à l'aide de pieux retenant des fascines en bois ou des planches : tels sont les moyens de s'opposer aux affouillements que produit le battage des flots contre les rives escarpées. Quand on veut restreindre la surface d'un lac à rives peu inclinées, on procède à l'endiguement en établissant, sur les côtés, des chaussées analogues à celles que nous allons décrire pour les étangs; il en résulte des terrassements très-considérables et très-coûteux pour l'application desquels nous renverrons aux ouvrages spéciaux.

Flaques d'eau. — Les flaques d'eau sont de petits lacs dont une dépression du sol fournit le lit. Leur origine est souvent due à un travail de main d'homme, tel que l'effondrement d'anciennes carrières. Quand on ne peut procurer un écoulement à leurs eaux, on consolide leurs bords comme ceux d'un lac, et on les utilise comme réservoirs où l'on puise suivant les besoins.

Étangs. — L'étang est un amas d'eau contenu dans une dépression du sol naturelle ou artificielle, et retenu par une digue faite par la main de l'homme. L'eau y est amenée soit par des fossés qui recueillent les pluies, soit par des rigoles conduisant des flux de sources, soit par la dérivation d'une rivière.

Deux moyens d'écoulement pour les eaux sont établis dans un étang : un *déversoir* pour empêcher que leur niveau soit trop élevé, et une *vanne* ou une *bonde* pour mettre l'étang à sec; au-dessous du déversoir et de la bonde sont creusées des rigoles de vidange.

Nous ne donnerons sur la construction des étangs que quelques indications applicables aux petites retenues d'eau. On trouvera des renseignements plus complets dans les ouvrages spéciaux (1).

— Lorsqu'on veut établir un étang, et c'est seulement au point de vue de l'irrigation des terres inférieures que cela peut être recommandable, il faut d'abord examiner la nature du sol et s'assurer qu'il pourra retenir l'eau : on réussit rarement dans des terrains crayeux ou sableux. Il y a, du reste, toujours un risque d'insuccès dont on doit tenir compte : la plupart du temps, il se forme une espèce de béton argileux qui recouvre le sol au bout de quelques années et le rend imperméable; mais quelquefois aussi des fuites souterraines empêchent la conservation de l'eau dans l'étang.

On égalise ensuite le terrain et on en forme, autant que possible, deux plans un peu inclinés l'un vers l'autre : à leur rencontre on creuse un fossé, *biez* ou *bief*, de 2 mètres de large et de $0^{m},50$ de profondeur; la pente du fossé vient aboutir à une petite cavité un peu plus basse que lui et creusée en avant de la chaussée : elle sert à conserver un peu d'eau lorsqu'on vide l'étang; comme le poisson vient s'y rassembler alors, on l'appelle *pêcherie* ou *poêle*. La grandeur de la pêcherie est proportionnée à celle de l'étang : elle doit

(1) *Des étangs et de leur construction*, par Puvis. Paris, Mme Huzard, 1844. In-8, 222 pages. — *Manuel des étangs* ou *Traité de l'art d'en construire avec économie et solidité*, par Rougier de la Bergerie. Paris, Audot, 1819. In-12, 200 pages et 2 planches. — Voir aussi *Cours complet d'agriculture*, par Rozier. 12 vol. in-4, t. IV, 1786.

être entretenue très-propre et bien curée, parce que les poissons s'y retirent pendant les froids ; Varennes de Fenille rapporte un dicton à ce sujet : *Pêcherie neuve fait sûreté d'étang.* A l'extrémité du bief et de la pêcherie se trouve le canal destiné à l'évacuation de l'étang : il traverse la chaussée et est bouché en amont de celle-ci par une porte mobile (vanne ou bonde). Ce canal est construit en bois ou en pierres, et son toit ou partie supérieure doit être au niveau du fond du bief, afin que celui-ci se vide en entier. Les dimensions de ce conduit seront calculées à l'aide des formules d'hydraulique, de manière que toute l'eau le franchisse dans un espace de temps assez court et que, lorsque l'étang est à sec, les eaux adventices puissent s'écouler rapidement sans se répandre sur le

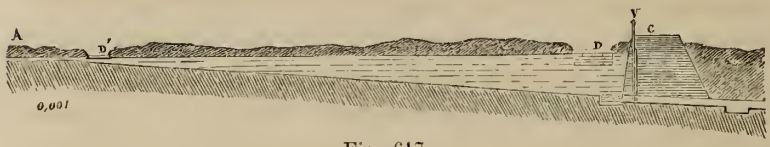


Fig. 617.

sol de l'étang. La figure 617 montre la coupe longitudinale d'un étang; A est la rigole d'arrivée de l'eau, C est la digue, D le déversoir, D' un déversoir supplémentaire, V la vanne de vidange.

L'établissement d'un fossé de ceinture avec vannes pour ouvrir ou interrompre les communications avec l'étang est une bonne précaution contre les accidents qui surviennent aux retenues d'eau.

Digue ou *chaussée.*—La digue qui retient les eaux doit être élevée au moins à $0^m,75$ au-dessus du niveau du réservoir rempli; on a conseillé de l'élever un peu plus dans les parties qui avoisinent le bief, afin que, si les eaux étaient surabondantes, elles passent par-dessus les portions les plus basses, sans endommager la bonde, et qu'il reste de l'eau dans l'étang en cas de rupture. Voici les conseils que donne M. Puvis pour la construction de la digue :

« On creuse d'abord dans le milieu de l'espace que doit occuper la chaussée, jusqu'à ce qu'on rencontre le terrain ferme, un fossé de $1^m,30$ de largeur. Ce fossé est rempli avec une terre argileuse qu'on y place en lits peu épais, et qu'à l'aide d'un peu d'eau on pétrit et

corroie avec soin en la divisant à la bêche, l'arrosant et la broyant avec des sabots ou des dames pour qu'elle ne forme qu'une seule masse ramollie; on fait en sorte, à l'aide de la bêche, qu'elle se lie et fasse corps avec la terre du fond et des bords du fossé. C'est le premier lit surtout qui doit être bien battu, corroyé et lié avec la terre du fond. Quand le fossé est plein, on élève la chaussée en continuant de travailler de la même manière la terre sur toute la largeur du fossé primitif et en plaçant à droite et à gauche les terres qui doivent en former le surplus. Cette largeur de terre, travaillée à *pisé*, porte le nom de *corroi*, *clef* ou *clave*. »

Les figures ci-contre, 618 et 619, montrent les coupes transversales de deux digues ainsi établies, mais dont les parois de la clef sont établies avec *redans* pour faciliter la liaison avec les autres terres de la digue.

L'une (fig. 618) est toute en terre; le talus du côté de l'eau est incliné à 30°, au milieu est un corroi en terre glaise; la seconde (fig. 619) n'en diffère que par un revêtement en pierres incliné à 70°

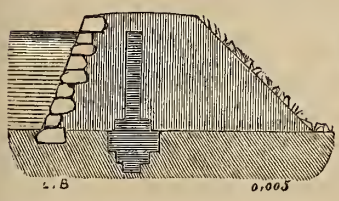


Fig. 619.

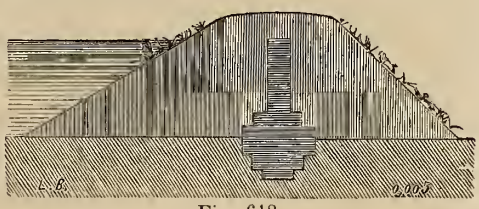


Fig. 618.

du côté de l'étang; les versants extérieurs des deux chaussées ont une pente de 45°.

Pour protéger la digue contre les vagues produites par le vent à la surface de l'eau, on couvre la partie qui y est exposée avec un revêtement en fascines placées en biais ou par une maçonnerie; quand celle-ci est en matériaux hydrauliques, elle augmente considérablement la solidité de la jetée. On se contente quelquefois de revêtir de gazons ou de plantes aquatiques la surface d'amont de la digue; mais alors il faut que sa pente soit très-inclinée et moindre que 45° avec l'horizon. Le dessus d'une digue sera toujours garni

d'un cailloutage plus ou moins résistant en raison des passages qu'elle devra supporter. Des plantations d'arbres ne seront jamais faites sur les chaussées d'un réservoir.

D'après Rozier et Puvis, la base d'une digue doit être au moins triple de sa hauteur, et la largeur du sommet égale à cette hauteur.

Enfin, derrière la chaussée, on creuse quelquefois une petite cavité dans laquelle s'ouvre le fossé de vidange : elle reçoit le poisson qui se laisse entraîner par le courant lorsqu'on lève la bonde.

Vannes (*pales ou pelles*).— On appelle ainsi des espèces de portes à coulisses verticales, que l'on hausse pour laisser aller l'eau et que l'on baisse pour la retenir; elles ont généralement la forme d'une grande pelle. Elles sont toujours placées à l'endroit le plus bas du réservoir, afin qu'on puisse le vider complétement par le canal de décharge qui s'ouvre au-dessous.

Quand la paroi dans laquelle se trouve une vanne est établie en maçonnerie, les coulisses de la vanne consistent en une *rainure* creusée dans des pierres de taille ou des pièces de bois encastrées dans la maçonnerie; la pierre est préférable, quand son grain est dur et ne se laisse pas détruire par la gelée. Avec la pierre comme avec le bois, le mode d'appui de la vanne dans une *feuillure* doit être rejeté, parce qu'il est trop difficile de l'y assujettir avec sûreté. Dans une paroi en terre, la vanne glissera toujours entre deux montants en charpente; les figures ci-après montrent les dispositions de vannes les plus usitées.

Les fig. 620 à 622 représentent trois vannes, qui ne diffèrent que

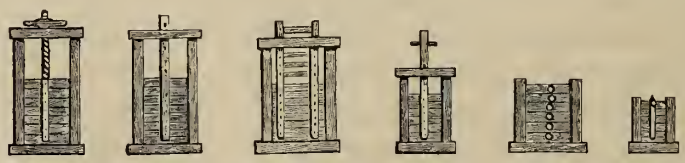


Fig. 620. Fig. 621. Fig. 622. Fig. 623. Fig. 624. Fig. 625.

par le bras qui sert à les faire mouvoir. Dans la vanne, fig. 620, le bras est façonné en vis, et un écrou à poignées en bois, placé au-

dessus de la traverse, la fait monter ou descendre à volonté. Des trous percés dans le montant de la pelle, fig. 621, reçoivent l'extrémité d'un levier qu'on appuie sur la traverse. Sur la vanne, fig. 622, sont attachés deux montants reliés par des barres comme ceux d'une échelle et sous lesquels on engage également l'extrémité d'un levier.

La fig. 623 représente une pelle analogue à celle de la fig. 621, mais plus petite; ce qui permet de la faire mouvoir à la main en saisissant les deux poignées placées au haut du montant.

Un système de vanne différent est représenté dans la fig. 624. Elle consiste dans plusieurs planches superposées les unes aux autres dans les coulisses; elles sont munies d'un anneau et peuvent être garnies d'une feuillure à recouvrement. L'écoulement de l'eau n'a plus lieu par le bas comme avec les vannes précédentes; mais il s'opère par la partie supérieure, à mesure qu'on enlève les planches. Cette pelle permet de faire varier le niveau de l'eau dans le réservoir.

Enfin la petite vanne, représentée par la fig. 625, analogue à celle de la fig. 623, mais encore plus petite, en diffère cependant parce que les montants où sont les coulisses n'ont plus besoin d'être reliés par une traverse; un anneau sert à la lever comme à la remettre en place.

— Devant une vanne et presque toujours en aval, doit se trouver un ponceau, ou une passerelle, ou une simple planche, où se place l'homme qui fait jouer l'appareil; la digue y supplée lorsque le canal d'écoulement la traverse.

— La prudence veut qu'on assujettisse une vanne avec une chaîne et un cadenas pour qu'elle ne soit pas déplacée mal à propos.

Bonde. — Une bonde est une pièce de bois qui bouche le tuyau d'écoulement des eaux d'un réservoir; on préfère souvent une bonde à une vanne, surtout dans un grand étang, où il serait nécessaire de donner trop de hauteur à une vanne, celle-ci devant toujours être égale à la profondeur de l'eau, sinon plus grande. Plusieurs systèmes de bonde sont usités; le plus simple consiste en un pilon

arrondi qui glisse perpendiculairement entre deux montants fixes et ferme hermétiquement un *œillard* ou trou percé à la partie supérieure d'une pièce de bois creusée en forme de tuyau bouché par un bout.

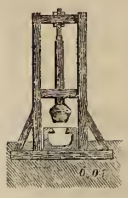


Fig. 626.

La fig. 626 représente en coupe une bonde dans laquelle la pièce de bois creusée est remplacée par une auge couverte, formée de quatre madriers assemblés; elle sert de *coursier* à l'eau pour traverser souterrainement la chaussée de l'étang.

Grilles. — Lorsque les réservoirs contiennent du poisson, on empêche qu'il s'échappe pendant le jeu des vannes ou des bondes, à l'aide de grillages placés devant les ouvertures qu'elles ferment. Ces grilles sont le plus souvent faites avec des baguettes en bois de chêne assemblées en losanges. Elles ont de $0^m,01$ à $0^m,02$ d'épaisseur, et l'espace vide doit être égal au plein. Quelquefois ces grillages sont formés de barreaux quadrangulaires placés diagonalement et espacés à $0^m,01$ ou $0^m,02$ l'un de l'autre. On les monte sur des châssis que des piquets retiennent verticalement à quelques décimètres au devant des vannes. On les dispose en carré ou mieux en hexagone, devant la bonde de l'étang; le nom de *cage* est souvent donné au système de grillage ainsi disposé.

On en place aussi en amont du déversoir en les inclinant à 45° environ, de telle sorte que la partie haute soit la plus rapprochée de l'orifice. Des grillages semblables seront établis à tous les affluents d'un réservoir.

On emploie encore des grillages mobiles en barreaux de fer de $0^m,01$ de côté environ, ou en treillage de fil de fer à mailles de $0^m,02$ d'ouverture; on en forme des panneaux qu'on installe dans des rainures placées devant les vannes, lorsqu'on doit lever celles-ci. Le même résultat pourrait être obtenu avec des grilles mobiles en bois.

— Pour empêcher les grilles de s'obstruer par les corps légers que l'eau entraîne avec elle, lorsqu'elle s'écoule par les bondes ou par les déversoirs, on place en amont et à 2 ou 3 mètres de distance une *fagotée* à travers laquelle l'eau filtre et se débarrasse de tout ce

qui, en s'entassant sur la grille, pourrait la faire rompre par la force du poids de l'eau.

Déversoirs. — Les déversoirs sont des parties fixes de construction par-dessus lesquelles s'écoulent les eaux, après avoir atteint le niveau qu'on leur assigne ; ils sont indispensables dans toute retenue d'eau, à moins que des vannes n'obstruent les voies par lesquelles s'emplit le réservoir et permettent d'en détourner les eaux.

On les construit de plusieurs manières : en planches et en fascines, ou en maçonnerie maintenue par quelques pilotis, comme le déversoir représenté en coupe dans la fig. 627, ou en maçonnerie de pierres de taille, comme celui indiqué par la fig. 628 au milieu duquel est un corroi en terre glaise, ou comme celui que montre la fig. 629, dont la construction est prolongée horizontalement afin d'empêcher les affouillements qui se produisent sous la chute d'eau.

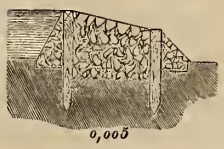


Fig. 627.

Fig. 629.

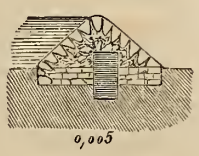


Fig. 628.

Les conditions à remplir pour l'établissement d'un déversoir sont : une arête supérieure bien horizontale, une construction assez solide pour résister à un courant d'eau rapide, la disposition à chaque extrémité de parois verticales également résistantes, des fondations assez profondes pour qu'il ne se fasse pas d'affouillement ou de fuite d'eau par-dessous. Leur place est aux extrémités de la digue d'un étang, ou sur ses côtés auprès de cette digue (fig. 617, page 500).

Viviers. — Le vivier est une espèce de petit étang creusé de main d'homme ; il est entouré de parois droites ou en talus, recouvertes de gazon ou de pierres sèches ou garnies de mousse, ou d'un revêtement en terre glaise retenu par des redans creusés dans le talus. Sur l'un des côtés du vivier est une bonde avec un petit dé-

versoir ou une vanne qui fait office de déversoir, les eaux surabondantes ayant la facilité de couler par-dessus la vanne.

Un vivier dans lequel on peut introduire la dérivation d'une eau courante convient beaucoup au poisson. Dans ce cas, les canaux d'introduction et de sortie des eaux seront établis en maçonnerie hydraulique, quel que soit le mode de recouvrement des bords du vivier (1).

La pente des bords facilite la multiplication des poissons; mais elle augmente l'évaporation de l'eau contenue dans le réservoir : on remédie à cet inconvénient tout en conservant le premier avantage, si l'on établit en talus quelques portions seulement.

Canaux. — Un canal ne diffère d'un vivier qu'en ce que sa forme est ordinairement rectangulaire et très-allongée. Sur le bord d'un canal, comme sur celui d'un vivier, il faut établir des pentes d'accès cailloutées et des escaliers en pierre, s'il est possible.

Lorsque les bords en sont un peu escarpés, on préviendrait des accidents en les entourant de balustrades ou garde-corps, même de petits murs à hauteur d'appui. On remplace ceux-ci avec avantage par une petite haie en aubépine ou en charmille que l'on taille à 1 mètre de hauteur.

Bassins. — Les bassins sont de petits réservoirs creusés par la main de l'homme, généralement peu profonds, et dont les côtés sont revêtus en maçonnerie. Le fond l'est quelquefois aussi, à moins que, pour éviter la dépense, on ne le couvre d'une couche de terre franche, foulée et battue, ou d'un lit d'argile fortement corroyée, ou mieux, d'une couche de mortier de chaux et d'argile. Dans un terrain perméable, il faut souvent battre un lit d'argile entre le sol et la maçonnerie, et revêtir celle-ci, à l'intérieur du bassin, par une couche de ciment. Quelle que soit la forme du bassin, les angles

(1) Le mot de vivier ne veut pas dire réservoir d'eau vive; son utilisation pour la conservation des poissons *vivants* lui a fait donner ce nom; il dérive du mot latin *vivarium*, qui signifiait parc, endroit où l'on conservait vivants et en liberté des animaux sauvages, des mammifères ou des oiseaux aussi bien que des poissons.

seront arrondis pour empêcher des infiltrations; le fond sera un peu concave et en pente pour faciliter l'écoulement de l'eau vers le conduit de vidange fermé par une vannette. Des rigoles à l'air libre, ou des tuyaux souterrains en métal ou en poterie, servent à diriger l'eau vers un bassin.

Lorsque des bassins sont établis dans des jardins ou des endroits très-fréquentés, il ne faut pas leur donner plus de 1 mètre de profondeur, pour éviter des accidents, ou bien il faut les entourer de treillages, de haies, comme nous l'avons dit pour les canaux. On fera de même pour les tonneaux d'arrosage, sortes de petits bassins formés d'une futaille enfoncée dans le sol, qu'on remplace aujourd'hui par une maçonnerie en briques sur champ bien cimentées.

Tuyaux de conduite. — Les trois sortes de réservoirs que nous venons de décrire, les viviers, canaux et bassins sont souvent remplis à l'aide de tuyaux. Nous parlerons plus loin de la confection des tuyaux en ciment, que l'on peut employer dans les portions du trajet de la conduite qu'on recouvre avec de la terre.

Dans ces mêmes parties on se sert encore de tubes en bois, principalement en aune, qui se conserve assez bien sous terre; la main-d'œuvre qu'exige leur percement rend ces tuyaux assez chers : les pièces de bois employées ne doivent point avoir de nœuds ni de gerçures; on amincit l'un des bouts pour le faire pénétrer dans le tuyau suivant, que l'on a élargi intérieurement et qu'on fortifie d'une frette ou lien circulaire en fer, pour qu'il ne s'éclate pas; les joints sont garnis en filasse enduite d'un mastic gras.

On a encore employé sous terre les tuyaux en grès, en pierre forée, mais ils sont difficiles à réunir avec du ciment et assez peu résistants; ceux en tôle et papier bitumé durent peu de temps sans réparations. Ceux en poterie ordinaire, dont les joints se font assez facilement en ciment, peuvent être substitués aux tuyaux en ciment lorsque leur dimension ne dépasse pas 10 centimètres de diamètre. On les remplace souvent par des tuiles creuses que l'on couvre avec des tuiles plates, les unes et les autres étant bien scellées avec du mortier hydraulique.

Sous terre encore on emploie les tuyaux en métal, malgré leurs inconvénients, qui sont : pour le plomb une altération parfois sérieuse de l'eau lorsqu'elle n'est pas fréquemment renouvelée, et pour la fonte une destruction assez rapide et des engorgements fréquents.

Mais hors de terre il n'y a que ces deux sortes de tuyaux en fonte ou en plomb qui puissent être employés, si l'on ne veut pas s'exposer à de fréquents accidents : il faut excepter les tuyaux de trop-plein, qui n'ont pas besoin d'une résistance aussi grande que les tuyaux d'amenage, et qu'on peut faire en poterie dans les endroits où ils sont à l'abri des chocs extérieurs.

Les conduites d'eau sont sujettes à des accidents de rupture, qu'on doit essayer de prévoir. « Il faut, dit M. Saint-Félix de Mauremont, se mettre en garde contre le mouvement de l'air qui, chassé par l'eau, s'amasse dans les coudes et parties irrégulières, se dilate trop souvent, fait effort contre ces tuyaux, y produit des fissures et des crevasses, ou s'insinue dans les joints et produit ainsi des déviations et des pertes d'eau. On prévient ces inconvénients en plaçant dans les lieux les plus scabreux des robinets qui laissent échapper l'air et qui peuvent même, en cas de nécessité, évacuer l'eau d'une partie de la conduite : cependant on se sert ordinairement de *ventouse* ou de tuyau vertical, de loin en loin, enté sur la conduite, appuyé sur une pierre à demeure, sur un arbre ou autre objet ferme et stable, et garni d'une soupape qui s'élève d'elle-même lorsque l'air devient trop comprimé et fait ainsi l'effet d'une soupape de sûreté. On laisse de distance en distance des *regards* ou petits puits, pour reconnaître les joints qui perdent ou les réparations que les tuyaux peuvent exiger. » Ajoutons qu'on obtient le même résultat par des chambres en maçonnerie en pierre de taille, dites chambres à air, placées principalement aux endroits où se rencontre un changement brusque de pente ou de direction.

On fabrique aujourd'hui des tubes en métal surmontés d'une boule; on les place verticalement sur les conduites, l'air s'y comprime de manière à empêcher les vibrations que cause l'écoulement ou

l'arrêt subit de l'eau, et à prévenir ainsi des ruptures qui en résultent.

— Lorsqu'on a besoin d'évaluer la quantité de liquide que peut donner un filet d'eau pour le conduire à un réservoir, on se rend compte de sa vitesse en plaçant dessus un corps léger qui flotte à la surface, une boule de cire par exemple. Avec une montre à secondes, on voit le temps que cette boule met à parcourir une longueur donnée ; en multipliant cette longueur par la section verticale du filet d'eau (sa largeur par sa profondeur), on obtient le cube de la masse d'eau fournie pendant le temps que la boule a parcouru cette distance ; on se rend compte ainsi de la quantité que le cours d'eau donnera pendant un temps déterminé.

Mares. — Les mares sont des bassins creusés dans la terre, ou plutôt de simples trous que viennent remplir les eaux pluviales amenées par des fossés. Généralement les mares ne sont pas assez profondes relativement à leur surface, il serait bon de les disposer comme de petits viviers avec une bonde de décharge, d'en paver le fond au moins en cailloutis, de rendre leurs côtés presque verticaux et d'entourer ceux-ci de garde-corps ou de haies vives plantées à environ 1 mètre des bords.

Les mares, comme tous les réservoirs à l'air libre, seront protégées par des arbres contre les rayons du soleil ; on en éloignera avec le plus grand soin les eaux chargées de matières en décomposition, comme les urines des étables.

On sait que l'on peut remplir les mares comme les autres réservoirs en y amenant les eaux provenant des tubes de *drainage* ou d'asséchement des terres.

Réservoirs buttés. — Ces réservoirs, dont les côtés sont élevés à une certaine hauteur au-dessus du sol sur lequel ils s'appuient, sont très-utiles pour la distribution des eaux dans les divers bâtiments d'une exploitation ; mais leur construction est parfois difficile et toujours très-coûteuse.

Elle consiste en un revêtement horizontal du sol et en des parois verticales en maçonnerie hydraulique parfaitement étanche. La ré-

sistance des côtés doit être calculée de manière à supporter l'effort des eaux qui tend à les faire glisser : on les consolide en les *buttant* à l'aide d'une levée en terre disposée en talus.

On dirige les eaux vers ces réservoirs par des tuyaux ou des rigoles en poterie que supportent des murs ou des levées en terre.

Il faut y établir un déversoir pour le trop-plein des eaux, et une vanne avec canal de vidange pour les nettoyer. La gelée occasionne souvent des fuites dans ces réservoirs.

Réservoirs en l'air. — Les seuls réservoirs en l'air usités à la campagne sont des cuves en bois, ou des caisses métalliques, placées à la partie supérieure des constructions, le plus souvent dans les combles. On y dirige par des tuyaux les eaux provenant soit des gouttières des bâtiments, soit d'une pompe élévatoire. Les conduits en plomb et ceux en fonte sont à préférer. Il est indispensable de disposer un tuyau de trop-plein à chacun de ces réservoirs, et un autre de vidange; celui-ci sera garni d'un robinet et l'autre laissé toujours ouvert.

Les réservoirs en l'air permettent de distribuer de l'eau dans les diverses parties des bâtiments. Comme leur poids est très-lourd, on calculera avec soin la résistance des planchers qui les supporteront; quand ils atteindront en capacité 4 ou 5 hectolitres, la prudence veut qu'ils ne reposent que sur des pieds-droits ou sur des voûtes en maçonnerie.

Les cuves en bois servant à cet usage seront cerclées en fer, et les caisses en plomb ou en zinc doublées extérieurement en bois. Les unes et les autres doivent être protégées contre la gelée, qui les brise quelquefois complétement.

Si la dépense n'était pas un obstacle, on pourrait revêtir le plancher de la pièce où se trouvent ces réservoirs avec une feuille de plomb ou de zinc ayant une légère pente vers une ouverture de décharge; on n'aurait plus à redouter l'inondation des locaux placés au-dessous et la détérioration des planchers, par suite d'une rupture ou d'une fuite.

— On fait aujourd'hui des réservoirs en l'air, qu'on isole des bâ-

timents en les plaçant sur des massifs en maçonnerie ou de petites constructions spéciales : toutes les gares de chemins de fer contiennent de ces sortes de réservoirs. Ce sont, la plupart du temps, des cuves en forte tôle, de forme rhomboïdale ou cylindrique, posées au-dessus de petits magasins ou de cabinets, dont les parois sont solidement établies. On y dispose un flotteur pour connaître le niveau intérieur de l'eau; on les couvre d'un toit léger.

Une utilisation assez élégante d'appareils de ce genre dans un domaine consiste à établir deux cuves cylindriques en métal sur deux massifs de même forme, à quelques décimètres l'un de l'autre : en surmontant les deux réservoirs de toits pointus et avec quelques détails d'ornementation, qui n'augmentent pas considérablement la dépense, on peut arriver à donner à l'ensemble l'aspect de ces tours géminées, si communes dans les constructions du moyen âge, et si élégantes au milieu de certains paysages. On peut encore faire servir ces réservoirs de support pour des arbustes grimpants, de la vigne, etc.

Citernes. — Les citernes sont des réservoirs souterrains dans lesquels on emmagasine les eaux provenant de la pluie : elles y sont amenées par des conduits, par des ruisseaux, ou par les tuyaux de descente où se terminent les gouttières des bâtiments.

Les meilleures surfaces d'alimentation pour les citernes sont les toitures en pierre, en ardoises ou en tuiles; puis les toits couverts en paille. Viennent ensuite les aires gazonnées ou sablées, comme des parties de jardin disposées en pente. Quant aux toits couverts en zinc ou en plomb, les eaux qui en proviennent peuvent être chargées de parties métalliques dangereuses pour les usages alimentaires.

La construction des citernes a pour conditions de bon établissement : des parois parfaitement étanches, une couverture suffisamment épaisse pour protéger l'eau contre la gelée ou contre l'échauffement, des rigoles propres pour l'amenage, une autre de décharge ou dégorgeoir, un orifice commode pour le puisement et un autre

pour le nettoyage, enfin une cavité préliminaire d'introduction où se dépose la plus grande partie des impuretés qu'amènent les eaux.

Les moyens d'obtenir des parois étanches ont été déjà plusieurs fois indiqués dans ce travail (pages 437, 481, 500) : le béton et une maçonnerie en ciment hydraulique présentent les meilleures garanties d'imperméabilité. L'épaisseur suffisante de la couverture est assurée par une bonne voûte en pierres ; à défaut, on pourrait employer un plancher en bois sur lequel on déposera de la terre; mais ce revêtement dure peu, et, quand le bois vient à pourrir, il peut être cause d'accidents.

Lorsque l'on a construit une citerne, on attendra, pour la remplir d'eau, que la maçonnerie soit bien séchée , quelques mois ne sont pas un intervalle de temps trop grand.

Les eaux qui coulent dans des caniveaux en pierres creusées, en briques ou en tuiles arrondies sont ordinairement moins chargées de matières étrangères que celles qu'amènent des ruisseaux en pavés de grès, en cailloutis ou en béton; il en est de même de celles provenant des toits voisins par les tuyaux de descente. Ces conduits doivent être disposés de manière à ce qu'on puisse détourner les eaux de la citerne, lorsque celle-ci est remplie ou que les eaux sont de mauvaise nature, comme, dit-on, celles qui tombent après une longue sécheresse ou pendant un orage, à cause de la grande quantité de substances hétérogènes qu'elles apportent alors avec elles ; à cet effet, une petite vanne pourra être posée devant l'entrée de la citerne. On établit encore quelquefois un tuyau de trop-plein dans la cavité même à quelques décimètres au-dessous de la clef de la voûte : ce dégorgeoir correspond à un fossé d'écoulement ou à un puits perdu, et prévient les inondations et les dégâts, si on n'a pas eu le temps ou la précaution de détourner les eaux lorsque la citerne est pleine.

Si l'on veut puiser l'eau à l'aide d'une pompe (fig. 630), un trou de $0^m,20$ de diamètre donnera passage au tuyau à travers la voûte de la citerne. A côté, un orifice, couvert par une dalle et dont les

dimensions varient de $0^m,80$ à 1 mètre en côté, donnera passage à un ouvrier chargé du nettoyage. On puise encore dans la citerne par une ouverture établie à l'instar de celle d'un puits (fig. 632), entourée d'une margelle et surmontée par un appareil de suspension pour une poulie, ou par un treuil sur lequel s'enroule une corde; cet orifice sera couvert par deux volets ou par un grillage.

Une petite cavité ou *citerneau* doit précéder la grande et lui servir de vestibule pour l'introduction de l'eau, qui peut y déposer quelques impuretés tenues en suspension. On augmente l'efficacité de cette précaution en coupant le citerneau par une dalle verticale qui ne touche pas le fond, et forme une sorte de siphon renversé, que l'eau est obligée de suivre (fig. 630). Quand cette disposition est appliquée, on remplit le citerneau avec de gros graviers ou de petits cailloux siliceux, à travers lesquels l'eau se filtre en se rendant à la citerne. La profondeur du citerneau est d'environ 1 mètre ; sa surface est au moins de 1 mètre carré, et peut atteindre la moitié de celle de la citerne. On couvre le citerneau par une dalle en fonte ou en pierre percée de trous, pour laisser passer l'eau ; cette dalle sera facilement mobile, afin qu'on nettoie souvent le citerneau.

La forme des citernes repose sur une base circulaire, ou carrée, ou rectangulaire ; celle-ci est plus ou moins allongée, suivant la capacité dont on a besoin. Généralement, il est préférable d'augmenter leur profondeur et de ne leur donner qu'une surface assez restreinte.

L'emplacement de la citerne sera rapproché, autant que possible, des bâtiments dont les toits lui fourniront l'eau qui la remplira ; il sera éloigné des fumières, des fosses de latrines, des puits même ou des puisards. Près de sources dont le débit n'est assuré que pendant quelques mois de l'année, on creuse quelquefois des citernes destinées à emmagasiner leurs eaux : les parois en sont alors formées en maçonnerie hourdée en terre glaise.

Les diverses indications que nous venons de donner sont appliquées dans les deux citernes représentées dans la pl. 126. La première, dont la fig. 630 montre une coupe verticale et la fig. 631

le plan, a ses parois latérales formées par deux murs parallèles entre lesquels une couche de terre glaise a été fortement pilonée. Un fossé A reçoit les eaux et sert de premier lieu de repos, d'où elles se rendent dans le citerneau B à travers la grille qui le surmonte ; après avoir passé par-dessous la dalle de refend que nous avons indiquée, elles tombent dans la citerne C, d'où on les extrait à l'aide d'une pompe. Lorsque le tuyau d'aspiration de la pompe est fixé aux parois comme dans cet exemple, il faut avoir soin de sceller les fers qui le soutiendront dans la maçonnerie au fur et à mesure qu'on l'établit, pour ne pas être exposé à des fissures; ce qui pourrait avoir lieu si on fixait ces armatures après l'achèvement des murs. Un orifice O est pratiqué à la partie supérieure de la voûte pour le nettoyage; son emplacement est indiqué au plan (fig. 631) par un rectangle ponctué.

Une autre citerne, représentée en coupe verticale par la fig. 632 et en plan par la fig. 633, est précédée de deux citerneaux A et B ; le premier reçoit les eaux du dehors. Les parois de la citerne C sont en maçonnerie hydraulique revêtue extérieurement d'un glaisage bien pressé. L'orifice O est analogue à celui d'un puits ; il est indiqué au plan par deux lignes concentriques ponctuées. Une poulie est suspendue à une potence qui surmonte la margelle ; on extrait l'eau à l'aide de seaux et de baquets.

Dimensions.—La capacité d'une citerne peut être calculée d'après la donnée approximative qu'il tombe annuellement sur terre, dans notre climat, une quantité d'eau égale à une colonne de $0^{m},50$ de hauteur. Ainsi, une surface d'alimentation de 1 mètre carré fournirait au réservoir 1/2 mètre cube d'eau. Mais, comme il y a des saisons pluvieuses et des temps de sécheresse dont la durée variable est connue pour diverses localités, et que d'ailleurs on puise de l'eau pour les besoins quotidiens, la construction serait trop considérable si on déterminait ses dimensions d'après ce chiffre : on adopte généralement la moitié et même le tiers pour la capacité de la citerne.

Si l'on veut calculer la grandeur de la citerne en raison du nombre d'habitants de l'exploitation, on peut se baser sur une consomma-

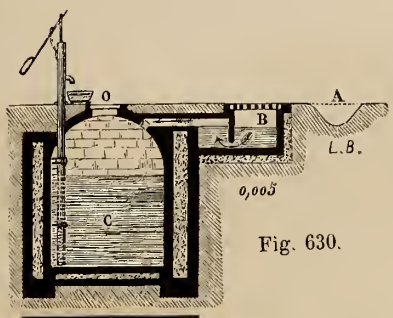


Fig. 630.

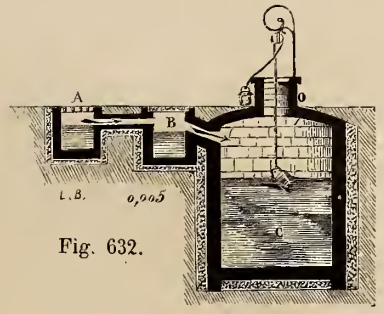


Fig. 632.

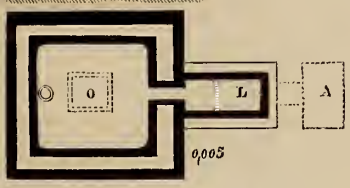


Fig. 631.

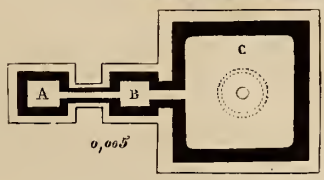


Fig. 633.

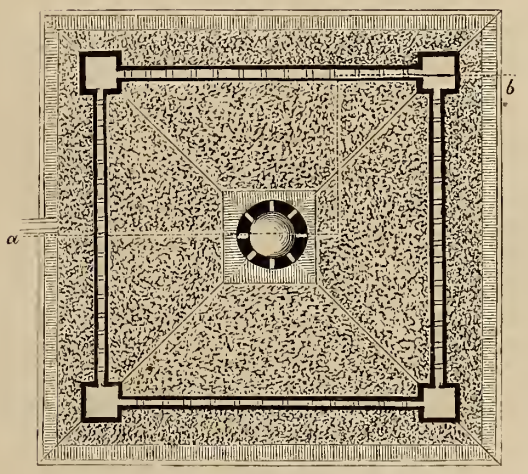


Fig. 635.

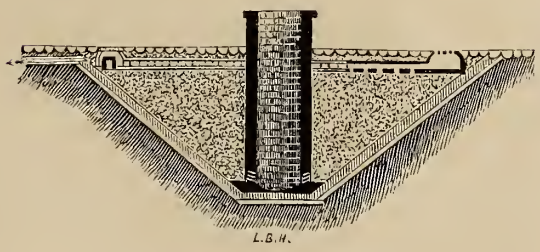
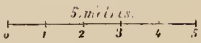


Fig. 636.



tion de 10 litres par jour et par habitant, soit 36 hectolitres par an, ou bien pour 3 mois 9 hectolitres ou à peu près 1 mètre cube.

On a encore indiqué une surface de 10 mètres de toiture pour fournir l'eau nécessaire à la consommation annuelle d'un homme.

On trouvera plus loin (voy. *Abreuvoirs*) les quantités d'eau que consomment les différents animaux, et sur lesquelles sera basé le calcul lorsque la citerne devra servir à désaltérer les bestiaux.

Il faudrait un compte particulier pour établir la capacité à donner à la citerne si on devait employer les eaux à l'arrosage d'un jardin potager : les bases de ce calcul varient considérablement, suivant les sortes de cultures et les espèces de légumes cultivés : on sait que pour cet emploi les eaux tirées d'une citerne doivent être laissées pendant quelque temps dans une cuve, un baquet, un tonneau, où elles restent en contact avec l'air extérieur et se mettent au même degré de température que lui.

— Enfin M. de Gasparin a donné une formule que nous nous bornerons à indiquer, et pour l'adoption de laquelle il admet que l'eau de la citerne se renouvelle tous les deux mois. Dans cette formule de capacité

$$C = 0{,}61\,p + 3c + 2b + 0{,}12m + 0{,}20v.$$

p est le nombre de personnes adultes, c celui des chevaux, b celui des bœufs ou des vaches, m celui des moutons, et v celui des porcs.

Citerne-filtre. — Les citernes que nous venons de décrire emmagasinent les eaux telles qu'elles leur arrivent ou à peu près : lors d'un orage, par exemple, les eaux venant au réservoir sont souvent troubles et ne deviennent claires qu'après un temps plus ou moins long pendant lequel se déposent les parties terreuses qu'elles ont amenées ; pour y remédier on a imaginé divers systèmes de filtres, celui qui nous a semblé devoir atteindre le mieux au but proposé est la citerne qu'on emploie à Venise et dont nous allons parler ci-après.

La plupart du temps c'est en passant à travers des couches de

sable, ou de charbon concassé, que les eaux s'épurent et sont filtrées. Nous avons indiqué, fig. 613, 614, 615, page 494, une construction servant à enlever aux eaux d'égout l'odeur infecte qu'elles emportent presque toujours avec elles, afin qu'on puisse s'en servir pour l'irrigation des terres et des prairies; un système analogue pourrait être utilisé pour les eaux potables.

Un autre filtre a été indiqué ensuite (fig. 616, page 495); il vaudrait mieux que le précédent; seulement, au lieu d'être à l'air libre, il serait préférable que chacun des compartiments fût soustrait à l'influence de l'air atmosphérique et couvert par une dalle en pierre, ou au moins un plancher en bois. C'est une construction analogue qui est représentée suivant une coupe à l'échelle de $0^m,005$ dans la fig. 634. L'eau arrivant de l'extérieur traverse successivement de haut en bas et de bas en haut deux sortes de caisses en maçonnerie, contenant du sable bien lavé, et une troisième caisse remplie de charbon de bois en morceaux; dans ces compartiments l'eau est épurée et désinfectée; elle pénètre ensuite dans une cavité en forme de puits, d'où on l'extrait par les moyens ordinaires.

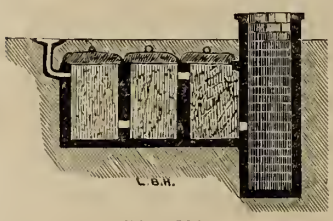


Fig. 634.

Citerne vénitienne. — Cette construction a été l'objet de plusieurs communications faites à l'Académie des sciences par un savant écrivain qui a bien voulu nous guider pour l'établissement des dessins ci-après : nous les avons tracés d'après la description qu'il a donnée et que nous lui empruntons (1).

« On creuse le sol jusqu'à 3 mètres de profondeur et plus. On donne à l'excavation la forme d'une pyramide tronquée dont la base regarde le ciel.

« On maintient le terrain environnant à l'aide d'un bâti en bon

(1) *Des eaux publiques et de leur application aux besoins des grandes villes, des communes et des habitations rurales;* principes fondamentaux concernant la recherche et l'aménagement de l'eau dans tous les pays, la détermination de ses qualités, sa conservation et sa distribution, par G. Grimaud, de Caux. Paris, 1863, in-8, 16 et 348 pages (voir page 224 et suiv.).

bois de chêne ou de larix (pin-laricio ou de Corse), s'appliquant sur le sommet tronqué aussi bien que sur les quatre côtés de la pyramide.

« Sur le bâti en bois, on dispose une couche d'argile pure, bien compacte et bien liée, et dont on unit la surface avec un grand soin.

« L'épaisseur de cette couche est en rapport avec la dimension de la citerne : dans les plus grandes, elle n'a pas plus de 30 centimètres. Cette épaisseur est suffisante pour résister à la pression de l'eau qui sera en contact avec elle, et aussi pour opposer un obstacle invincible aux racines des végétaux qui peuvent croître dans le sol ambiant. On regarde comme très-important de n'y point laisser de cavités où l'eau puisse se loger.

« Au fond de l'excavation, dans l'intérieur du sommet tronqué de la pyramide, on place une pierre circulaire creusée au milieu en cul de chaudron, et on élève sur cette pierre un cylindre creux du diamètre d'un puits ordinaire construit avec des briques bien ajustées, celles du fond seulement étant percées de trous coniques. On prolonge ce cylindre jusqu'au-dessus du niveau du sol, en le terminant par une margelle de puits.

« Il y a ainsi un grand espace vide entre le cylindre qui se dresse au milieu de l'excavation pyramidale et les parois de la pyramide revêtues d'une couche d'argile reposant sur le bâti en bois. On remplit cet espace avec du sable de mer ou de rivière bien lavé, dont la surface vient affleurer l'argile.

« Avant de couvrir le tout avec le pavé, on dispose, à chacun des quatre angles de la base de la pyramide, une espèce de boîte en pierre, fermée par un couvercle également en pierre et percé de trous. Ces boîtes, appelées *cassettoni*, se lient entre elles par un petit canal en briques sèches reposant sur le sable. Le tout est recouvert enfin par le pavé ordinaire, qu'on incline dans le sens des quatre orifices des angles, des *cassettoni*. L'eau recueillie par les toits entre par les cassettoni, pénètre dans le sable, à travers les jointures des briques des petits canaux, et vient se rassembler, en prenant son niveau, au centre du cylindre creux, dans lequel elle s'introduit par les petits trous coniques pratiqués au fond.

« Une citerne ainsi construite et bien entretenue donne une eau très-limpide, d'une grande fraîcheur, et la conserve parfaitement jusqu'à la dernière goutte. »

Dans la pl. 126, la fig. 635 montre un plan ou plutôt une coupe horizontale d'une citerne vénitienne, et la fig. 636 une coupe verticale. La première coupe est faite à la hauteur des quatre ouvertures des *cassettes* recevant les eaux du dehors ; on y voit le puits par où l'on puise l'eau et l'indication de la pierre creusée qui est la base de ce puits.

La fig. 636 est une coupe verticale suivant une ligne *a b* du plan fig. 635 montrant les éléments de la construction et la manière dont ils sont placés.

« Voici maintenant, ajoute M. Grimaud de Caux, le procédé technique, le *modus faciendi* mis en usage pour que toutes les conditions soient exactement observées. On commence par préparer la pierre du fond, qui doit servir de base au cylindre : elle ne doit pas être en calcaire. On dispose à proximité l'argile et le sable nécessaires, l'argile bien travaillée et bien liée, et le sable bien lavé. On creuse le terrain en forme de pyramide renversée. La troncature du sommet de la pyramide doit être égale à la grandeur de la pierre du fond. Les côtés, en talus, sont ordinairement inclinés à 45°. A Venise, on creuse à 3 mètres ; en terre ferme, rien n'empêche d'aller plus profondément. On régale bien les parois et l'on applique le bâti en bois. Ce qui reste à faire exige de la précision. On commence par tapisser le fond, la troncature de la pyramide avec une couche d'argile, de l'épaisseur que l'on a déterminée et qui doit être en rapport avec la grandeur adoptée. L'ouvrier vénitien prend l'argile dans ses mains, la manie bien, en forme une grosse boule et la jette avec force à l'endroit indiqué. Il jette ainsi boules sur boules, les lisse bien sur place, mettant un grand soin à ce qu'il n'y ait point de vide, et par conséquent point d'air interposé. Quand cette couche du fond est terminée, il pose la pierre dessus bien d'aplomb et bien nivelée. Cela fait, on commence à tapisser les parois tout autour avec de l'argile. Pendant qu'on fait

ainsi un pied en hauteur, toujours en jetant boules sur boules et en lissant, un ouvrier *ad hoc* élève le cylindre de la même hauteur; puis l'on tasse une couche égale de sable dans l'intervalle. On continue ainsi jusqu'à environ $0^m,30$ au-dessous du niveau du sol, en maintenant le cylindre, le sable et la couche d'argile à des hauteurs toujours égales; l'intervalle restant est occupé par le pavé. A la fin de chaque journée, on recouvre l'argile de linges mouillés, afin de la retrouver, le lendemain, en l'état d'humidité où on l'a laissée. On recouvre le tout en dalles, en briques ou en asphalte, en conservant de légères inclinaisons de la superficie vers les quatre angles où sont les orifices des *cassettoni.* »

M. Grimaud de Caux a proposé de rendre la citerne vénitienne plus efficace pour la conservation de l'eau, en remplissant de charbon les récipients (cassettoni) et les petits canaux qui se trouvent à la surface (1); il suffirait, lors de la construction, de rendre mobile à l'aide de dalles la partie supérieure de ces petits canaux, afin qu'on pût renouveler le charbon de temps à autre.

Il est presque inutile d'ajouter que les parois de la citerne vénitienne pourraient être établies en maçonnerie hydraulique au lieu de l'être en bois et en argile.

Cette construction peut servir de sorte de vestibule à une citerne ordinaire placée à côté, à un niveau un peu plus bas; on établirait alors un tuyau de communication entre celle-ci et le fond du puits de la citerne vénitienne; on fermerait complétement ce puits à sa partie supérieure et on puiserait l'eau par l'ouverture de la citerne ordinaire ou à l'aide d'une pompe. La nécessité de grands approvisionnements d'eau limpide rendrait ces installations précieuses dans un domaine rural.

(1) 1 kilogramme de charbon suffit pour dépurer 1 mètre cube d'eau.

ABREUVOIRS.

Dans tout endroit où vivent des animaux, il est indispensable de leur fournir de l'eau pour se désaltérer. Les *abreuvoirs* sont les constructions qui servent à cet usage pour nos animaux domestiques; ceux qui vivent à l'état sauvage s'approchent des étangs, des flaques d'eau, des rivières, dans lesquels ils périssent souvent en allant boire.

Plusieurs sortes d'abreuvoirs sont établis, principalement en raison des localités ; les uns sont des abreuvoirs artificiels, comme les auges à abreuver, et les autres des abreuvoirs naturels, dans lesquels les animaux se désaltèrent, soit à une source d'eau courante, soit à un réservoir d'eau stagnante. Les auges ne servent qu'à faire boire les bestiaux, tandis que l'on peut disposer les autres abreuvoirs de manière à ce qu'ils s'y baignent au besoin.

Auges d'abreuvoirs. — Les auges à abreuver sont formées d'une manière analogue à celles qui sont dans les écuries et les étables, et qui servent à donner à manger aux animaux, et quelquefois même aussi à boire; ce sont des pierres creusées, des rigoles en briques revêtues de ciment, ou des coffres en bois recouvert en métal, plomb ou zinc, qui trouvent place dans les cours des domaines ; ils sont solidement soutenus par des piliers ou des massifs en pierre, ou par des chevalets en bois enfoncés en terre, suivant la nature de l'auge. Le fond sera légèrement incliné et en pente vers un trou fermé par un bouchon ou un robinet qui permettront de vider et de nettoyer l'auge. Les dimensions sont généralement les suivantes : la largeur à l'ouverture est de $0^m,60$, et se rétrécit de manière à n'être plus que de $0^m,50$ au fond; la profondeur est de $0^m,30$ à $0^m,40$, et mieux $0^m,50$. Quant à la hauteur du bord supérieur au-dessus du sol, elle est analogue à celle que nous avons indiquée pour les auges d'écurie et d'étable, et on peut même la laisser un peu plus petite, $0^m,80$ si l'auge est destinée à des chevaux, $0^m,60$ pour des bêtes à cornes. Si on veut y faire désaltérer des bêtes à laine ou à soies, l'auge sera

posée sur le sol ou au moins elle ne sera élevée que de $0^m,10$ au-dessus ; mais alors il n'est pas nécessaire de lui donner plus de $0^m,25$ de profondeur, de telle sorte que le bord supérieur sera élevé à $0^m,35$ seulement au-dessus du sol de la cour. La longueur à donner aux auges peut se calculer à raison de $0^m,60$ par chacune des têtes de gros bétail que l'on veut abreuver à la fois ; pour porcs et moutons, une longueur de $0^m,30$ par tête peut être regardée comme suffisante.

On remplit d'eau les auges, soit à l'aide d'un robinet qui termine un tuyau de conduite s'ouvrant dans un réservoir supérieur placé à une distance plus ou moins grande, soit à l'aide d'une pompe (ou même de seaux) plongeant dans un puits, une citerne, un réservoir quelconque placé au-dessous du sol.

On consolide quelquefois les auges par des bandes de fer, principalement celles qui sont formées en briques et ciment ; mais il ne faut jamais y sceller d'anneaux pour attacher les chevaux : les secousses qu'ils donneraient au système d'auge, si solide qu'il fût, finiraient par l'ébranler et le détruire. Les parties anguleuses des supports et du dessous de l'auge doivent être arrondies, afin que les chevaux ne s'abîment pas les genoux en buvant (voyez p. 96).

L'aire qui se trouve devant les auges sera solidement pavée ou cailloutée ; sans cette précaution, elle deviendrait impraticable dans les mauvais temps, et les animaux seraient exposés à s'y blesser.

Les auges sont isolées ou adossées à des bâtiments : si les premières sont d'un accès plus commode, les secondes présentent plus de solidité. Les auges isolées sont quelquefois doubles ; mais il n'y a guère que les bêtes à laine qu'on puisse désaltérer en les plaçant vis-à-vis les unes des autres ; des auges simples sont préférables pour les chevaux et les bêtes à cornes.

— On a encore besoin, dans les exploitations rurales, de quelques auges mobiles en bois qu'on transporte où l'on en a besoin ; elles sont formées par des planches assemblées avec soin, et on les place sur des tasseaux ou sur des chevalets, selon l'espèce d'animaux qui en font usage.

Abreuvoirs d'eau courante. — Ce sont des portions de cours d'eau où l'on dispose des pentes d'accès pavées ou cailloutées. L'inclinaison de ces rampes ne sera pas supérieure à $0^m,10$ par mètre; leur largeur devra suffire au moins à trois chevaux, quantité dont les règlements de police permettent la conduite à un seul homme dans presque tous les départements. La rampe pourra donc n'avoir que $3^m,50$ environ dans le haut; mais, pour que les animaux tournent sur eux-mêmes lorsqu'il s'agit de remonter, il faut que la rampe ait au moins 6 mètres de largeur dans sa partie inférieure; elle ira donc en s'élargissant par le bas.

Une profondeur de 1 mètre serait très-suffisante pour un abreuvoir, même si l'on désire y baigner les bestiaux; mais, à cause des variations du niveau du cours d'eau, il faut réserver une partie plus creuse au bas de la rampe; la profondeur de $1^m,50$ (basses eaux) conviendra pour les chevaux.

Lorsque l'abreuvoir est pris dans un ruisseau, la seule précaution nécessaire à la sûreté des bestiaux est le pavage du fond, surtout si le cours d'eau est fangeux et bourbeux; ce serait inutile si le fond était du sable ou du gravier. On peut limiter l'abreuvoir, en haut et en bas de la portion du ruisseau qui lui est destinée, par des traverses ou des gaules placées horizontalement; elles empêchent les animaux de se promener le long du cours d'eau.

Mais, si l'abreuvoir est pris dans une rivière ou un fleuve, il est nécessaire de l'enclore, afin que les animaux ne soient pas entraînés et noyés. La clôture consiste en petits pilotis ou pieux en charpente enfoncés verticalement, espacés de $0^m,30$ environ, et dont les têtes, élevées au-dessus du niveau des plus hautes eaux, sont reliées entre elles par des traverses. Dans quelques fleuves, on limite les abreuvoirs par des pièces de bois flottantes attachées les unes au bout des autres, maintenues à la place qu'on leur a fixée par quelques piquets. Ce moyen est défectueux, parce que les animaux, entraînés par le courant, peuvent passer par-dessous les flotteurs. Une cloison verticale comme celle que nous venons d'indiquer est préférable, au point de vue de la sécurité.

On doit veiller à ce que, lors des débordements du cours d'eau, il ne se fasse pas d'excavation dans la partie réservée à l'abreuvoir; si ce dégât arrivait, il faudrait réparer de suite le pavage, afin de prévenir des accidents très-sérieux.

Au lieu de prendre l'abreuvoir dans une rivière, on creuse souvent une cavité à côté de son lit : l'eau y arrive alors, soit par une large ouverture au milieu, soit par deux plus petites, l'une à la partie la plus haute, l'autre à la partie inférieure; ces ouvertures peuvent être closes par des pièces de bois. On y ménage quelquefois deux rampes, l'une pour l'accès, l'autre pour la sortie des animaux; elles n'ont pas alors besoin d'être aussi larges : 4 mètres suffiraient pour trois chevaux; mais il est assez difficile de fixer une profondeur convenable à cause des niveaux qu'atteint le cours d'eau. Il est préférable de n'avoir qu'une large rampe sur laquelle on fait descendre plus ou moins les animaux.

Lorsqu'on veut abreuver à la fois tout un troupeau de gros bétail, il faut calculer la largeur de l'abreuvoir à raison de 1 mètre par tête. Dans ce cas, il est économique de donner à l'abreuvoir une forme demi-circulaire et d'en disposer tout le pourtour en glacis pavé.

Abreuvoirs d'eau stagnante. — Lorsqu'on n'a ni cours d'eau ni source d'eau amenée dans des auges, on abreuve les bestiaux dans des réservoirs naturels ou artificiels. La disposition de l'abreuvoir consiste toujours dans une ou plusieurs pentes d'accès à un étang, un vivier, un bassin, une mare, un réservoir quelconque analogue à ceux que nous avons décrits.

Un abreuvoir pris dans un étang demandera les mêmes précautions que celles indiquées pour un grand cours d'eau; mais la clôture est moins nécessaire, parce qu'il n'y a point de courant pour entraîner les animaux; des limites y seront néanmoins indiquées par quelques piquets, afin d'éviter que les palefreniers ne dirigent les chevaux dans des endroits vaseux, des trous bourbeux, comme il s'en trouve presque toujours dans les étangs. Le pavage des pentes et du fond de l'abreuvoir est nécessaire.

L'abreuvoir sera ouvert dans un vivier d'après les mêmes principes. Si l'eau n'y comporte pas une profondeur de plus de $1^{m},50$, il sera inutile de faire un enclos et d'indiquer des limites pour l'abreuvage.

Enfin, dans une mare, il n'y a d'autres précautions à prendre que le pavage des bords ou des pentes d'accès ; car il est rare qu'une mare dépasse la profondeur que nous venons d'indiquer.

Il serait utile, dans une exploitation, lorsqu'on n'a que des abreuvoirs d'eau stagnante, d'en établir deux : l'un servirait à faire boire les animaux, et l'autre, pouvant être plus petit, à les baigner; avec cette disposition, ils ne seraient pas exposés à boire de l'eau bourbeuse, comme il arrive toujours dans les réservoirs où l'on baigne et abreuve en même temps les chevaux, et où leurs piétinements mettent en agitation toute la vase qui repose au fond.

Ces abreuvoirs peuvent être entourés de plantations d'arbres; on évitera d'y mettre des frênes, à cause des cantharides que ces arbres nourrissent et qui peuvent nuire à la santé des animaux.

— Les abreuvoirs les plus salubres et les plus sûrs généralement sont les viviers dans lesquels l'eau est renouvelée par une dérivation provenant d'un ruisseau. Si l'eau n'y est pas tout à fait courante, elle ne peut pas non plus être considérée comme stagnante ; c'est une sorte d'abreuvoir mixte très-convenable.

— Lorsque le sol ne permet pas d'établir un abreuvoir à proximité des bâtiments d'exploitation ou lorsqu'on n'a pas une place assez grande, il faut se contenter de construire, avec toutes les conditions nécessaires pour la conservation des liquides, un petit magasin d'eau avec pente d'accès assez large pour quelques bestiaux, 4 à 5 mètres par exemple; on fait communiquer cet abreuvoir avec une pièce d'eau plus éloignée à l'aide de tuyaux en ciment enfoncés dans le sol, de manière à ce que l'eau s'y maintienne au niveau convenable.

Capacité. — Il est assez difficile de déterminer la quantité d'eau nécessaire à un abreuvoir. Ce n'est que par l'étude très-approfondie de la localité, des dépôts d'eau qui y existent, des pluies qui y tom-

bent, des vents qui règnent, que l'on parviendra à obtenir une appréciation suffisante et à ne pas être exposé à créer un abreuvoir qui reste à sec une partie de l'année et qui ne puisse suffire aux bestiaux. En exagérant considérablement la capacité nécessaire, on réussira sans doute; mais alors on augmente les frais de construction. Cependant l'inconvénient du manque d'eau pour les animaux, dans les années de sécheresse, est tellement grave, qu'il vaut toujours mieux être prodigue qu'avare dans son calcul.

On est dans l'usage de compter sur une durée de deux mois sans que l'eau pluviale remplisse les abreuvoirs. Si donc on apprécie la quantité d'eau nécessaire par jour,

pour un cheval.	à 50 litres,	on aura	30	hectolitres,
— une bête à cornes .	30	—	18	—
— une bête à laine. .	2	—	1 1/4	—
— une bête à soies. .	5	—	3	—

pour lesquels les réservoirs d'alimentation devront fournir une capacité suffisante.

Cette appréciation suffira, le plus souvent, si le réservoir est une citerne; mais si l'eau est conservée dans un vivier, dans une mare, où se produise une grande évaporation, on fera bien de quadrupler, de sextupler et même de décupler les nombres ci-dessus.

Il faut cependant avoir égard à la faculté de donner à boire aux animaux, pendant la sécheresse, à l'aide des eaux d'un puits.

SOURCES.

Les sources sont les endroits d'où sortent les eaux renfermées dans le sol; lorsque l'écoulement s'opère naturellement sur la surface de la terre, il constitue une *fontaine;* lorsqu'il faut l'aller chercher à une profondeur plus ou moins grande, la source devient un *puits*. Les fontaines ne demandent que quelques légers travaux

de protection, mais les puits sont de véritables constructions, quelquefois très-difficiles à établir.

Fontaines. — Les fontaines doivent être protégées contre l'invasion des eaux étrangères, contre l'approche des bestiaux, et contre les éboulements de la terre ou du sable qui environne leur bassin. Les travaux qu'on y opère, à cet effet, commencent par le nettoyage et un léger creusage de la fontaine ; opération qu'il faut conduire avec les plus grandes précautions, et en employant seulement la bêche, la curette et la drague, sans se servir jamais de pioche; car on peut percer la couche imperméable du terrain sur lequel coule la veine liquide, et atteindre une couche de sable ou autre qui absorbe l'eau et fasse disparaître la source.

Après ce nettoyage, on revêt les parois verticales de la fontaine, dans la partie inférieure avec des pierres non cimentées, et au-dessus, jusqu'au niveau du sol, avec une maçonnerie solide, hydraulique parfois, suivant la nature du terrain environnant.

Il ne faut pas élever le niveau de l'eau trop au-dessus du sol, car alors, en augmentant la pression causée par le poids de l'eau sur le fond inférieur, on risquerait de voir cette eau s'échapper par une fissure du terrain, et on pourrait perdre la source.

On exhausse ensuite la muraille à hauteur d'appui, en laissant un trou d'écoulement pour les eaux au niveau du sol extérieur, et en ménageant une espèce de porte par où l'on peut puiser de l'eau; dans cette ouverture on place soit des barres de fer horizontales, soit une pierre en schiste mince haute de $0^{m},60$ environ, pour empêcher qu'on tombe dans la fontaine en puisant.

Le haut de la muraille est recouvert par une margelle ou continué en forme de bâtiment avec toiture, comme nous allons en donner des exemples pour les puits. Si la toiture protége la fontaine contre les pluies qui en troubleraient l'eau, elle retarde aussi l'aération du liquide et la modification de sa température.

On emploie quelquefois des planches ou un clayonnage pour le revêtement intérieur de la fontaine; on y enfonce aussi une barrique dont on a enlevé les deux fonds; on l'entoure enfin par une barrière.

Un fossé doit être creusé autour de la fontaine, afin d'en éloigner les eaux pluviales ou sauvages.

— Lorsque les sources sont peu abondantes, proportionnellement aux besoins d'eau que l'on a dans une exploitation, au lieu de les laisser couler au loin, on les emmagasine soit dans une citerne, que l'on construit à proximité, soit dans un réservoir construit d'une manière analogue à celui qui a été représenté dans la fig. 616 (page 495), mais en ayant soin d'en couvrir la partie supérieure par des dalles en pierre qu'on couvre de terre : nous indiquerons encore, comme servant au même usage, la construction indiquée comme citerne-filtre, fig. 634 (page 516).

Fontaines artificielles. — Dans les terrains inclinés, lorsque le sous-sol est argileux, ce qui est assez fréquent, on peut parfois créer une fontaine artificielle. Pour cela, on barre la pente transversalement à la pente par un mur bien étanche enfoncé dans le sol et formé de deux parties disposées en forme de V très-ouvert; au point d'intersection des deux branches du V on laisse un vide où viennent se réunir les eaux qui, glissant sur la pente du sous-sol, sont arrêtées par le mur et conduites à cet endroit, où elles forment une source parfois assez abondante.

Puits. — L'établissement d'un puits comporte diverses opérations; la première est la recherche d'un endroit convenable et l'appréciation de la profondeur que l'on sera obligé de donner à la fouille; viennent ensuite le creusage presque toujours compliqué par l'étayement, puis le revêtement des parois intérieures, et enfin soit la construction d'un garde-corps surmonté d'une margelle et d'un appareil de puisement, soit le bouchement de l'orifice sur lequel on fixe une pompe.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'utilité d'un puits : quand le domaine n'est pas auprès d'une fontaine, d'une rivière ou d'un ruisseau, un puits est indispensable pour fournir de l'eau aux habitants et même aux bestiaux, quand les mares et les viviers sont desséchés.

Emplacement. — Si l'on était maître de choisir l'emplacement où

l'on creusera un puits, il faudrait le rapprocher, autant que possible, de l'habitation ou des auges d'abreuvoirs qu'il est destiné à alimenter: mais les dispositions du terrain ne le permettent pas toujours ; il faut alors avoir recours aux indications hydroscopiques, et creuser le puits dans l'endroit le plus proche de l'exploitation où ces données semblent le mieux assurer le succès ; nous rappellerons quelques notions à ce sujet, en parlant de la profondeur à donner à la fouille. C'est ici le lieu de dire que, lorsqu'un puits ne sera pas renfermé dans l'enceinte des constructions du domaine, il est *indispensable* qu'une fermeture très-solide le recouvre, et que la clef en soit déposée à la maison.

Le puits, placé dans la cour de l'exploitation et hors du passage habituel des voitures, sera éloigné des dépôts de fumier, des latrines, même des celliers, de tout ce qui pourrait donner lieu à des infiltrations dont l'effet altérerait l'eau du puits. Il est inutile de dire que, si l'eau est destinée seulement aux arrosages du jardin potager, c'est dans l'intérieur de celui-ci qu'il sera creusé.

En général, l'emplacement le plus utile pour l'usage d'un puits est à égale distance de la maison d'habitation, des étables et du jardin.

Profondeur. — On trouve de l'eau presque partout sur notre globe, mais elle est parfois à une si grande profondeur, que les difficultés et les frais de creusage et ceux de puisement rendent impossible le percement d'un puits. Il est donc de la plus haute importance de chercher à quelle profondeur on trouvera de l'eau, afin d'évaluer la dépense et de la comparer aux services que le puits doit rendre.

Lorsqu'il existe des puits à proximité de l'endroit où l'on veut en creuser un, rien de plus facile que d'apprécier approximativement la profondeur qu'on sera obligé de lui donner ; nous disons approximativement, parce que la direction des couches géologiques peut varier et être cause d'erreur, ce qui est assez rare du reste. Lorsque le terrain est plat ou peu incliné, la profondeur des puits existants, augmentée ou diminuée de la différence de niveau entre

leur orifice et le point choisi, donnera la longueur de la fouille à opérer.

Mais, lorsque le terrain est très-incliné et qu'il n'y a point de puits creusé dans les environs, il est plus difficile de savoir à quoi s'en tenir, et l'on est exposé à se tromper dans son appréciation. Cependant, toutes les fois que le point choisi est sur le versant d'un coteau ou d'une montagne, ou vers le fond d'une vallée, il y a de grandes chances de réussite, à moins que le sol ne soit très-poreux comme les sables ou plusieurs calcaires ; cependant, au-dessous de ceux-ci, se trouve souvent une couche imperméable sur laquelle coulent des eaux pouvant alimenter un puits. Il faut encore prendre garde que des observations très-suivies ont montré que, si le versant du coteau sur lequel on veut creuser un puits ne présente point de sources visibles et qu'au contraire le versant opposé en montre d'apparentes, on ne trouvera l'eau qu'à un niveau très-bas. Sur le sommet d'un plateau, il en sera souvent de même.

M. de Perthuis a donné, pour la connaissance de la profondeur à donner aux puits, la formule ci-après : elle ne peut, toutefois, s'appliquer que lorsque l'on connaît une source d'eau, mais son exactitude est suffisante pour la plupart des cas.

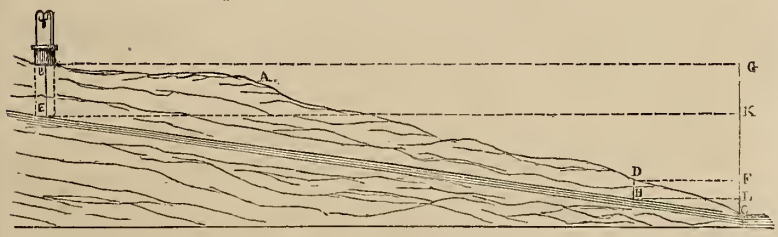


Fig. 637.

« Supposons le pendant A de la montagne (fig. 637) coupé par un plan vertical passant par le point C où la source est visible, et par le point B, lieu choisi pour le puits projeté.

« Ce plan rencontrera le banc de roche ou d'argile qui sert de lit à la source aux points C et E, et la ligne C E en sera la projection horizontale dans le plan vertical C E B G. Pour fixer la position de

la ligne C E sur ce plan, il suffira d'en connaître deux points, dont le premier C est donné de position. Pour en déterminer un second, je choisis sur le terrain, au-dessus du point C et dans la direction des points C et B, un autre point D ; j'y fais enfoncer la tarière du mineur autant qu'il est nécessaire pour atteindre le lit de la source, et la profondeur D H à laquelle on aura été obligé de l'enfoncer donnera la position du point H qu'il fallait trouver dans la ligne C H E, pour déterminer l'inclinaison de la couche de terre qui sert de lit à cette source. Après avoir tracé cette ligne sur le plan, j'abaisse les verticales D H et B E, et je tire les horizontales H L, D F, E K et B G.

« Cela posé, la profondeur qu'il faudra donner au puits projeté pour y obtenir constamment de l'eau, ou B E = C G — C K. En nommant x la longueur B E, et y celle C K qui est la différence inconnue du niveau entre la position des points C et E, on aura

$$x = \text{C G} - y.$$

« Mais, par la théorie des triangles semblables, on a :

$$\text{C K ou } y : \text{E K} :: \text{C L} : \text{L H}.$$

D'où :

$$y = \frac{\text{E K} \times \text{C L}}{\text{L H}}. \quad \text{Donc } x \text{ ou B E} = \text{C G} - \frac{\text{E K} \times \text{C L}}{\text{L H}}.$$

« Or on connaît la distance du point choisi B au point C de la source visible, car ces deux points sont donnés de position, et cette distance B G = E K. On connaît également et par la même raison la distance horizontale du point C au point D, et cette distance D F = L H. Enfin, par le nivellement du terrain et la combinaison de son opération avec la profondeur D H donnée par la sonde, on trouvera les différences de niveau qui existent entre le point C et les points H et B, ou les valeurs de C L et de C G. »

Si, au lieu d'une source visible au point C, il y avait un puits, on pourrait supposer la source au niveau du terrain en faisant abstraction de la profondeur du puits pour établir le calcul ; on aug-

menterait ensuite le résultat de cette profondeur négligée d'abord. La somme de ces deux quantités serait la hauteur de la fouille à effectuer.

Construction. — Le creusage d'un puits s'opère par des ouvriers spéciaux appelés *puisatiers*, et dont les procédés varient suivant les localités, et surtout suivant la nature du terrain. Généralement, un ouvrier ou deux au plus creusent le puits, tandis que deux autres retirent les résidus de la fouille à l'aide d'un treuil provisoire sur lequel s'enroule une corde terminée par un baquet.

Quand le terrain est assez persistant, ils creusent jusqu'à ce qu'ils trouvent l'eau; ils descendent même un peu au-dessous de cet en droit, à moins qu'ils ne rencontrent une couche de glaise ou de roc qu'il serait dangereux de percer.

Mais, quand le terrain offre peu de consistance, il faut étayer au fur et à mesure du creusement, quelquefois dans toute la profondeur du puits, quelquefois seulement pendant la traversée de certaines couches de terrain. L'expérience locale est l'un des meilleurs guides qu'on puisse consulter à cet égard, sans négliger l'observation des circonstances qui se produisent pendant le travail.

On étaye, soit avec des palplanches étrésillonnées par des arcs-boutants en bois, et dans ce cas la forme de la fouille est carrée ou octogonale, soit avec des cercles analogues à ceux des tonneaux, et maintenus aussi par quelques gaulis arc-boutés, et alors la fouille est de forme cylindrique. Si le terrain est très-coulant, comme dans les sables, on garnit les intervalles entre les planches ou les cercles avec des bruyères, des fougères, des paillis même.

Lorsqu'on est arrivé à la couche aquifère, on cesse la fouille et on pose sur le fond un cercle en charpente, appelé *rouet* dans quelques pays. On installe dessus une maçonnerie circulaire, d'abord en pierres sèches, puis en bon mortier, hydraulique de préférence, dont toutes les pierres sont taillées en forme de clef de voûte; on emploie aussi des briques de forme spéciale; une couche de béton moulée en cylindre avec des panneaux en bois mobiles peut encore être utilisée. On remplit avec soin l'intervalle entre le revêtement

et le terrain, et l'on monte ainsi la muraille jusqu'au niveau du sol, en ôtant les étais au fur et à mesure.

Lorsque le revêtement intérieur doit être en bois, on installe les étais en palplanches d'une manière définitive en creusant le puits, généralement sous la forme hexagonale ou octogonale. Ce revêtement dure peu et ne doit point être recommandé.

Il est presque inutile de dire que, lorsque le puits traverse des couches rocheuses, on n'y applique point de revêtement; celles-ci servent de support à la muraille qu'on établit au-dessus.

Si l'on était obligé d'établir un puits dans des endroits où se trouvent des eaux mauvaises, soit à la surface, soit à quelque profondeur, il faudrait isoler la construction du terrain environnant, en l'entourant d'une sorte d'enveloppe imperméable soit en terre glaise, soit en matériaux hydrauliques.

Le sol qui environne le puits sera pavé jusqu'à une distance de 2 mètres au moins de son orifice; une pente conduira les eaux dans un ruisseau d'écoulement. On éloigne ainsi les eaux que l'on répand en puisant et on les empêche de s'infiltrer dans la source avec les éléments solubles qu'ils pourraient prendre à la surface du terrain.

— Au-dessus du sol, le mode de construction varie avec la forme que l'on veut donner au puits ou avec le mode d'élévation de l'eau.

Si le puits reste découvert, le revêtement intérieur est prolongé par une muraille analogue, mais à laquelle on donne deux parements jusqu'à environ $0^m,75$ au-dessus du sol. Le plus souvent, on y place une margelle formée par une pierre dure percée dans son milieu, ou par des portions de pierres solidement assemblées entre elles avec des crampons en fer bien scellés, ou par des briques sur champ maintenues avec un cercle en fer. La solidité de la margelle est nécessitée par les chocs qu'elle reçoit presque constamment, par le support qu'elle présente à l'appareil élévatoire et par la résistance qu'elle doit offrir aux intempéries des saisons. On creuse quelquefois une petite rigole dans la margelle, et on pratique une espèce de bec en saillie, afin de recueillir et de conduire dans une auge les eaux échappant des seaux de puisement (pl. 127, fig. 638).

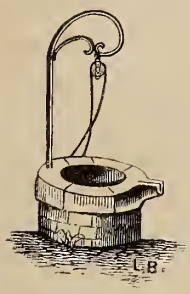


Fig. 638.

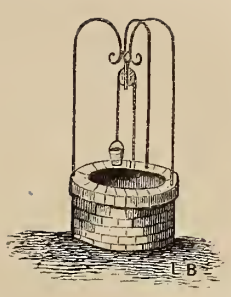


Fig. 639.

Fig. 640.

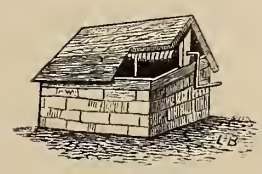


Fig. 641.

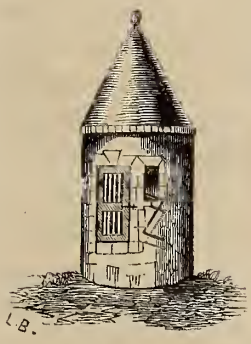
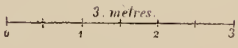


Fig. 642.

Fig. 643.



Sur la margelle on installe un appareil pour tirer la corde qui soutient les seaux. Deux moyens principaux sont en usage : l'un est la poulie, l'autre le treuil. La poulie est suspendue soit à une traverse horizontale en bois soutenue par deux poteaux en charpente ou par deux piliers en maçonnerie, soit à une potence en fer dont la base est incrustée dans la margelle et descend jusqu'au sol dans l'intérieur de la maçonnerie (fig. 638), soit à deux ou trois potences en fer accouplées à leur sommet (fig. 639), et qui présentent plus de solidité qu'une seule.

Le treuil est porté par deux montants à fourche en fer scellés dans la margelle : ses tourillons roulent, à chaque extrémité, sur deux galets, ce qui rend le tirage moins pénible ; un encliquetage y est établi pour empêcher le seau de retomber, si la manivelle échappait à la main de l'ouvrier ; le cylindre en bois a au moins $0^m,30$ de diamètre ; il est protégé par un petit abri en zinc ; enfin, lorsque le puits a plus de 20 mètres de profondeur, on met une manivelle à chaque extrémité du treuil, disposition qui, dans tous les cas, permet à deux personnes de faire monter à la fois une quantité d'eau plus considérable. Un exemple en est représenté dans la fig. 640.

La bouche du puits doit être fermée par deux volets, afin d'éviter quelques accidents ; ces volets seront à claire-voie ou en treillage, parce que les vapeurs qui montent s'évaporent plus facilement et que l'air en circulant librement rend l'eau meilleure. La fig. 641 représente un puits dont la margelle en bois est recouverte par un toit en planches avec ouverture pour le passage des seaux. Il existe encore d'autres systèmes pour tirer l'eau à l'aide des bras ; le seul à signaler, comme appareil rustique, est l'addition d'une roue à l'extrémité du treuil ; elle forme volant et facilite le mouvement.

Au lieu d'établir un garde-corps, on préfère quelquefois couvrir l'orifice, ce qui empêche l'eau de pluie de troubler celle du puits. La fig. 642 représente une tourelle que nous avons fait élever en maçonnerie. Le treuil avec double manivelle en fer est introduit par deux petites ouvertures opposées l'une à l'autre, et ses tourillons sont scellés sur les appuis de ces fenêtres ; une porte à claire-voie

sert au passage des baquets. A 2 mètres au-dessus du sol, la maçonnerie se termine par une petite voûte surmontée d'un cône en pierres cimentées et que l'on pourrait couvrir en tuiles ou en ardoises. La plus grande solidité est nécessaire dans cette construction à cause de l'ébranlement dont le mouvement du treuil est la cause.

La fig. 643 représente un puits également recouvert, mais dont la construction est formée en charpente par quatre montants avec traverses et lattes clouées dessus; un toit surmonte le tout.

— Il est presque toujours plus économique, au point de vue de la main-d'œuvre, d'installer une pompe sur un puits; alors la maçonnerie s'arrête au niveau du sol : pour faciliter le nettoyage et les réparations du puits et de la pompe, on ferme l'orifice par une dalle mobile avec anneau ou, mieux encore, par un grillage en fonte.

Une grande quantité de systèmes de pompes à peu près également bonnes rendent assez difficile le choix de ces appareils; les plus simples sont généralement les meilleurs. Comme leur construction sort du domaine de l'industrie rurale, nous nous bornerons à renvoyer aux indications que nous avons données relativement aux fosses à purin (page 443), en ajoutant que des instruments plus puissants doivent être employés pour des puits profonds.

— On établit encore, sur des sources où l'on a beaucoup à puiser, des appareils plus compliqués, des *norias*, des *chaînes* à *godet*, mus généralement par un manége; leur construction appartient à la mécanique, comme celle des pompes que l'on fait mouvoir par la vapeur. Indiquons seulement la possibilité d'adapter à une pompe ordinaire un petit engrenage et un volant, auquel le mouvement sera donné par l'une de ces locomobiles à vapeur qui commencent à se répandre dans nos exploitations rurales.

— Enfin, pour se procurer de l'eau, une ressource beaucoup plus applicable qu'on ne le croit communément est le percement d'un *puits foré*. Si l'on n'obtient pas d'eau jaillissant au niveau du sol, au moins peut-on en faire monter à une hauteur qui permet de la puiser par les moyens ordinaires. On emploie aussi ce moyen pour augmenter le débit d'un puits : on fait donner un coup de sonde au

fond de sa cavité. Nous ne pouvons qu'indiquer ces opérations en renvoyant, pour leur étude, aux ouvrages spéciaux (1).

PUISARDS

CLOAQUES ET BOITOUTS.

Lorsque des eaux surabondantes peuvent gêner dans une localité, on cherche à s'en débarrasser ; le puisard est un puits pratiqué pour leur absorption. On comprend sous ce nom deux sortes de constructions : l'une, le *cloaque,* est un endroit où on les emmagasine et d'où on est obligé de les extraire en temps convenable ; l'autre, le *boitout,* est destinée à les faire disparaître en les conduisant dans l'intérieur de la terre. Disons tout d'abord que l'usage des puisards doit être évité dans une exploitation rurale, toutes les fois que cela sera possible : les eaux ménagères seront mêlées avec les purins, et les eaux pluviales seront conduites dans des réservoirs ou sur des endroits où elles puissent servir à l'irrigation. Nous avons indiqué ci-dessus des filtres (pages 494 et 515) destinés à faciliter ces emplois des liquides infects et surabondants. Ce n'est que dans quelques cas très-rares qu'on devra recourir aux puisards.

Cloaques. — Le cloaque est un souterrain dans lequel se rendent les eaux d'égout. Sa construction est généralement analogue à celle d'une citerne plus ou moins creuse, plus ou moins allongée ; comme la citerne, elle doit être solidement couverte et garnie d'une dalle mobile sur un *trou d'homme,* par où l'on puisse s'introduire pour la

(1) *Traité sur les puits artésiens* ou sur les différentes espèces de terrains dans lesquels on doit rechercher les eaux souterraines, par F. Garnier, 2e édit., 1826. Paris, Huzard-Courcier, in-4, 25 planches.

Guide du sondeur, ou *Traité théorique et pratique des sondages*, par J. Degousée. Paris, 1847. In-8, 34 planches.

nettoyer; quelquefois on y pratique une ou deux cheminées d'aération, pour empêcher la propagation des mauvaises odeurs qui ne tardent pas à se produire dans une fosse de ce genre, quand elle reçoit des eaux où se trouvent des matières en putréfaction. Pour cette même cause, il est indispensable d'établir à l'orifice d'accès dans le cloaque un coupe-air hydraulique, comme celui représenté en coupe par la fig. 644 : c'est une cuvette en pierre creusée A, de $0^m,50$ de côté environ, avec dalle de refend placée verticalement dans deux entailles faites à la cuvette, de manière à ce qu'elle plonge de $0^m,05$ dans l'eau quand la cuvette est remplie et bouche ainsi toute communication de l'air du dedans avec celui du dehors. L'eau qui survient chasse dans le cloaque et renouvelle continuellement celle qui se trouve dans la cuvette. En y jetant quelques seaux d'eau propre, on peut empêcher la propagation de toute espèce de mauvaise odeur. Plusieurs exemples de ces coupe-air hydrauliques, dus à M. de Parcieux, ont déjà été indiqués (fig. 492 et 493, page 378; fig. 630 et 632, pl. 126, page 514).

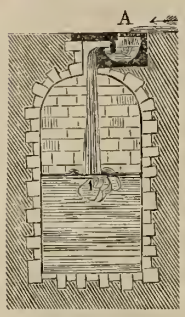


Fig. 644.

Quant aux parois des cloaques, on les établit tantôt d'une manière étanche comme pour les citernes, tantôt, au contraire, de manière à ce qu'une partie des liquides qui y sont amenés puissent s'infiltrer dans le sol et être absorbés. Dans le premier cas, il faut vider assez fréquemment les cloaques comme des fosses d'aisances; dans le second, cette opération n'a pas besoin d'être faite aussi souvent, car il ne reste dans le cloaque qu'une boue épaisse qu'on enlève à l'aide d'écopes et de seaux. Les inconvénients de ce second genre de cloaque sont nombreux; le principal est l'infection du terrain environnant, qui finit par se manifester au dehors; le sol se *graisse* pour ainsi dire, et bientôt ne laisse plus passer l'eau; l'appareil ne fonctionne plus. On comprend facilement que l'emplacement de pareilles constructions doit être autant éloigné que possible des lieux habités; aussi souvent y conduit-on les eaux par un petit

aqueduc souterrain : alors la cuvette hydraulique (fig. 644) est disposée à l'origine de ce conduit.

— Le *boitout* (puits perdu, puits absorbant) est destiné à conduire les eaux jusqu'à une couche de terre qui les absorbe. La plupart du temps, le boitout est un puits creusé à la manière ordinaire ; les eaux qui s'y précipitent vont se mêler à la source souterraine que le travail avait mise au jour et s'écoulent avec elle ; l'expérience prouve qu'un puits absorbe une quantité d'eau égale à celle qu'il peut produire. Les puits spécialement percés comme boitouts ne sont pas toujours creusés jusqu'à une couche aquifère ; il suffit d'en rencontrer une absorbante, comme les sables, certains calcaires, etc., que l'on trouve souvent au-dessous de la couche solide qui arrête les eaux. Des carrières abandonnées, des excavations peu profondes qu'on remplit de cailloux, deviennent des boitouts suffisants.

On obtient un résultat plus économique que celui du creusage d'un puits en faisant forer un tube à l'aide de la tarière ou de la sonde du mineur. Les travaux de drainage ont mis cet instrument dans les mains de beaucoup d'agriculteurs, et son maniement si facile est devenu usuel. Lorsqu'on a percé ce trou, on le revêt d'un tube en bois, au moins à son orifice. Pour empêcher un engorgement rapide, il faut adopter la disposition qui est représentée ci-contre à l'échelle de $0^{m},01$ pour mètre, en coupe par la fig. 645 et en plan par la figure 646.

Fig. 645.

Fig. 646.

Elle consiste en une cavité creusée à l'entour de l'orifice, et dont les parois verticales sont garnies en maçonnerie légère ou en planches, comme dans la figure, et surmontées d'un garde-corps. Au milieu on élève une maçonnerie hydraulique entourant le tube et se prolongeant à environ 1 mètre au-dessus de son ouverture, et on remplit la partie cylindrique ainsi formée avec de gros cailloux. L'eau, arrivant dans la cavité, tombe entre les parois et la maçonnerie, dépose la vase qu'elle peut contenir, et ne s'écoule dans le boitout que lorsqu'elle atteint le haut de son

prolongement, à travers lequel elle se filtre encore. On nettoie de temps en temps la cavité intermédiaire. Pour surcroît de précautions, on fait encore traverser au courant d'eau une petite fosse qui précède le boitout.

On pourrait prolonger le tube du boitout et le revêtir d'une calotte métallique percée de trous; mais les engorgements sont plus fréquents avec ce système qu'avec la première disposition. On se contente enfin, quelquefois, de remplir les trous de sonde avec des espèces de fascines en épines ou en broussailles, que l'on retire et que l'on change de temps en temps.

Les puits, soit ordinaires, soit forés, destinés à l'absorption des eaux, sont encore souvent, après leur percement, remplis, tout simplement, d'abord de grosses pierres, puis de plus petites, jusqu'à $0^{m},50$ au-dessous du niveau du sol ; on recouvre le tout avec la terre ordinaire du champ, sur laquelle on laboure comme sur le reste du terrain : ces *pierriers,* ainsi qu'on les nomme dans plusieurs parties de la France, sont utiles dans quelques positions spéciales; on y conduit les eaux provenant des tuyaux de drainage ou d'asséchement du sol.

CHAPITRE SIXIÈME.

CONSTRUCTIONS ACCESSOIRES.

BARRIÈRES.

Les barrières sont des appareils semi-mobiles qui ferment les passages ; on les établit soit à l'entrée des cours, soit à celle des champs d'exploitation, soit sur les chemins. « Les conditions d'une bonne barrière, dit David Low (1), sont de réunir la légèreté à la force, afin qu'une quantité égale de matériaux produise la barrière la plus solide ; elle serait certainement plus forte si elle était faite pleine comme une porte, mais alors elle ne remplirait pas l'autre condition, la légèreté. Au lieu d'une porte solide, une série de barres horizontales remplira le but qu'on se propose ; la distance entre ces barres doit être telle qu'elle empêche le passage des animaux. »

— Les barrières constituent des ouvrages de charpente plus ou

(1) *Éléments d'agriculture pratique*, par David Low, traduits par Lainé. Paris, Mme Huzard, 1839, 2 vol. in-8, avec 200 figures.

moins rustiques ; elles se composent de deux parties, l'une fixe, l'autre mobile, c'est-à-dire des poteaux qui soutiennent la barrière et de cette barrière elle-même.

Soutiens. — Les poteaux sont généralement en bois dur ; leur grosseur est proportionnée à la force de la barrière ; ils doivent être bien enfoncés en terre, de manière à résister aux mouvements de la partie mobile. On emploie avec plus d'avantage des pierres en granit lorsqu'on peut s'en procurer d'assez hautes. Les poteaux et les pierres sont percés de part en part pour recevoir la tige des gonds, qu'on arrête au moyen d'un écrou ou d'une goupille du côté opposé à leur mamelon.

Quand on appuie les barrières sur des piliers en maçonnerie, il faut que les pierres soient liées ensemble par des crampons ou par des goujons en fer, et que le mortier employé soit très-résistant.

On fixe encore quelquefois les barrières sur les encoignures des murs ; il faut que ceux-ci soient très-solidement maçonnés, sinon les pierres supportant les gonds risquent d'être arrachées. On préfère souvent mettre un poteau à côté du bout de la muraille.

Ferrures. — On emploie pour la suspension des barrières les pentures et les gonds ; la tige de ceux-ci est faite soit à équerre qu'on visse sur les montants, soit à boulon qu'on fait pénétrer à travers le bois et qu'on arrête avec un écrou ou une goupille, soit enfin à double mâchoire ou à étrier avec plaque et écrou enserrant entre elles ces montants.

Pour des barrières ayant peu de portée, on emploie de simples pommelles à vis, tandis que, pour les barrières très-lourdes, un pivot tournant sur une crapaudine à la partie inférieure et un gond renversé avec une penture dans le haut sont les ferrures les plus solides.

Les barrières étant sujettes à baisser par le côté opposé aux poteaux de soutien, il faut, en les posant, faire tenir la partie battante plutôt au-dessus qu'au-dessous de la ligne de niveau.

Lorsqu'on veut que la barrière retombe d'elle-même, les gonds ne

doivent pas être posés verticalement, mais dirigés sur la même ligne de manière à former un même axe de mouvement, et le gond supérieur doit être plus long de $0^m,04$ à $0^m,05$ que celui du bas.

— Le système de fermeture consiste le plus souvent dans un loquet ou une clanche avec traîneau, ou dans un verrou horizontal, ou dans une chaîne qu'on accroche à un piton.

On y ajoute, pour empêcher d'ouvrir la barrière, et suivant les circonstances, ou une serrure, ou un cadenas.

Le loquet se fait de plusieurs manières : le plus souvent c'est un morceau de fer qui passe à travers le battant de la barrière et qui glisse sur un traîneau double avec entaille au milieu : tantôt le loquet est maintenu par un ressort et s'appuie verticalement sur le traîneau, comme dans la fig. 650 en *c;* tantôt il est libre, et alors sa tête glisse horizontalement sur le traîneau.

Quand les barrières sont à deux vantaux, on les ferme à l'aide d'un collier fixé au battant de meneau de l'un de ces vantaux, et basculant autour d'un boulon qui lui sert de pivot pour aller embrasser la tête du battant de meneau de l'autre vantail (voir fig. 663, pl. 130). Le battant qui ne porte pas ce collier est garni d'un verrou long à poignée dont le bout entre dans une pierre percée d'un trou et enterrée dans le sol ; un anneau et un piton permettent de retenir le verrou levé quand on ouvre la barrière.

On ne saurait apporter trop de précautions dans la disposition des ferrures servant à la suspension, si l'on veut assurer la durée des barrières. On consolide encore, à cet effet, leurs principaux assemblages avec des équerres en fer entaillées, assujetties avec des vis et bien recouvertes de peinture.

— Les Anglais disposent quelquefois leurs barrières de manière qu'elles s'ouvrent des deux côtés à volonté et qu'elles se referment d'elles-mêmes après avoir été ouvertes.

Voici la description donnée par David Low de la ferrure usitée à cet effet :

« La penture supérieure se trouve fixée à la barre horizontale d'en haut et rentre dans un trou fait dans le gond, ainsi qu'on le

voit en *b* (fig. 649); les avantages qui résultent de cette manière de

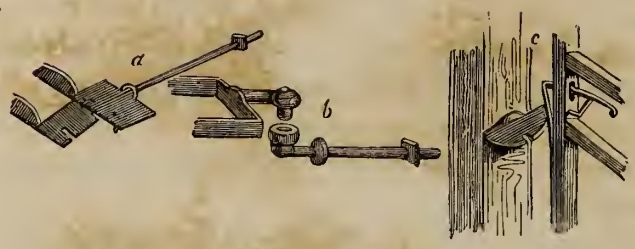


Fig. 648. Fig. 649. Fig. 650.

faire tourner la penture supérieure dans un creux sont que, en donnant ainsi plus d'espace pour tourner, le gond est fortement soutenu à sa place et qu'on a plus de moyens de le faire tourner facilement en mettant un peu d'huile dans le creux. Le gond inférieur est fait de manière à donner deux pivots ou points de support à la partie inférieure de la barrière. Il consiste en deux plaques de fer mises horizontalement l'une un peu au-dessus de l'autre, celle de dessus étant fixée au poteau et celle de dessous à la barrière. Du bas de la plaque supérieure, avancent deux petits morceaux de fer cylindriques mis perpendiculairement, ainsi qu'on le voit en *a* (fig. 648), et qui entrent dans deux entailles qui se trouvent dans la plaque inférieure, de sorte que la barrière pose sur les deux morceaux de fer droits comme pivots. Ainsi, lorsqu'elle est fermée, elle a trois points de support, savoir : le creux du gond supérieur et les deux pivots du bas, le premier se trouvant le sommet, et les deux derniers la base d'un triangle isocèle. Il résulte de cette construction que la barrière se trouve en équilibre lorsqu'elle est fermée seulement, et qu'elle repose alors sur les deux points ; aussi, lorsqu'on l'ouvre, elle cherche toujours à reprendre sa première position. »

On remplace parfois la penture inférieure que nous venons de décrire par une autre portant, au lieu d'œil, une espèce de C parallèle au sol et dont chaque branche est terminée par un autre *c* ou crochet double. Les deux *c* jouent sur un gond à double point d'ap-

pui ; ils portent sur ces deux supports quand ils sont au repos, mais quittent l'un d'eux dans les mouvements d'ouverture.

— Les fig. 651 et 652 représentent deux barrières de 3 mètres de largeur, s'ouvrant des deux côtés d'après le système anglais, mais avec des ferrures différentes de celles que nous venons d'indiquer. La barrière représentée dans la fig. 651 tourne sur un pivot porté par un dé en pierre B et sur un gond C à sa partie supérieure. Cette clôture consiste en cinq barres horizontales réunies ensemble

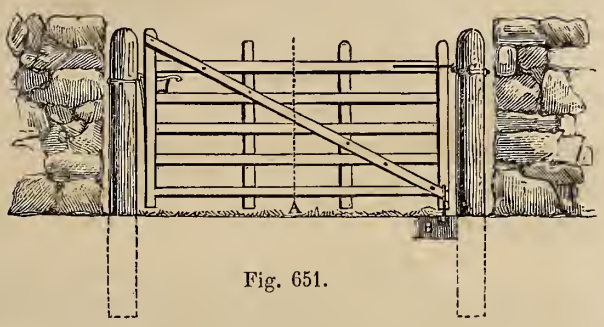


Fig. 651.

par une traverse diagonale de la barre la plus basse à la plus haute, par deux lames en bois verticales divisant la barrière en parties égales, et par deux montants placés aux extrémités auxquelles les joignent des tenons et des mortaises : les deux autres barres verticales et la traverse sont seulement clouées sur les lames horizontales. Celles-ci doivent aller en diminuant sur le devant, afin d'y être plus légères et diminuer ainsi la tendance à tomber en avant ; « car, dit l'auteur anglais que nous venons de citer, on peut considérer une barrière qui tombe ainsi sur le devant comme un levier courbé dont le point d'appui est à B, la force à C et le poids le centre de gravité de la barrière qui, quand elle est faite de matériaux égaux, se trouve à la barre d'en bas A. Si l'on augmente la longueur de BC en proportion de BA, on augmente la force du gond C pour supporter la barrière, et cette force est encore augmentée lorsqu'on fait la barrière plus lourde à la partie de derrière, de manière à porter le centre de gravité plus près de B. Il faut donc, en pratique, éloigner, autant que possible, les gonds l'un de l'autre, et faire la barrière plus légère sur le devant. »

La fig. 652 représente une barrière dont la construction est analogue à la précédente, mais dont le mode de suspension est différent; le pivot de la partie inférieure est remplacé par une penture et un gond ordinaire, ou mieux par le système qui est désigné ci-dessus dans la fig. 648, qui donne à la barrière fermée trois points d'appui distincts.

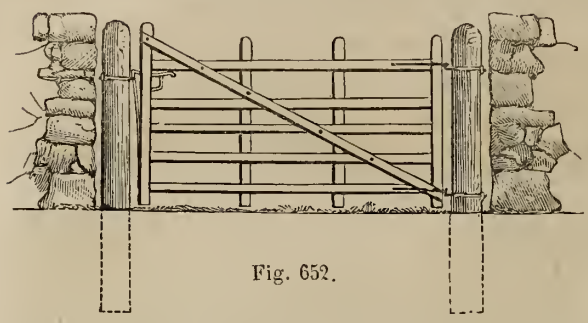


Fig. 652.

Barrières à coulisses.— Les coulisses sont bonnes pour empêcher la circulation des voitures ou des gros animaux, mais elles n'arrêtent pas généralement les animaux de petite taille. Elles se composent de trois poteaux méplats dans lesquels on perce des mortaises ; celles-ci reçoivent deux ou plusieurs traverses horizontales qu'on y fait glisser séparément et qu'on arrête par des chevilles en bois ou en fer, quand on n'y adapte pas une serrure. La fig. 653 (pl. 128) montre une barrière à coulisses fermée ; les lignes ponctuées indiquent la place que prennent les traverses lorsqu'on ouvre la barrière.

Pour s'opposer au passage des petits animaux, M. Trochu, de Belle-Isle en mer (1), a imaginé la barrière représentée dans la fig. 654 (pl. 128). Les deux traverses sont réunies par des barres verticales qui se prolongent jusqu'à 3 ou 4 décimètres au-dessus du sol. L'un des poteaux est percé dans toute son épaisseur par deux mortaises un peu plus larges que les traverses ; l'autre porte deux mortaises qui n'ont, en profondeur, que la moitié de l'épaisseur du poteau. Pour ouvrir le passage, il suffit d'enlever une cheville qui s'oppose au recul, de pousser les barres du côté où était cette che-

(1) Création de la ferme et des bois de Bruté sur un terrain de landes, par M. Trochu. Paris, veuve Bouchard-Huzard, 1847, 1 vol. in-8 et atlas in-4.

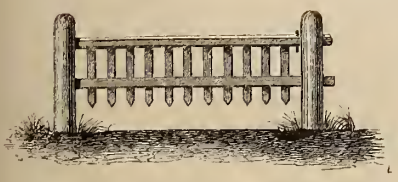


Fig. 654.

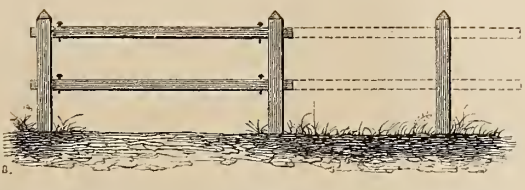


Fig. 653.

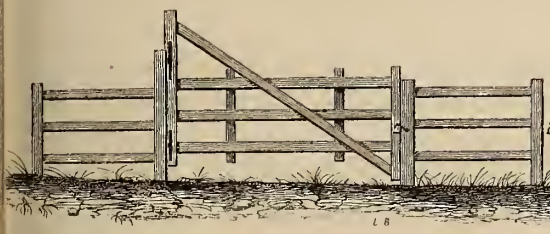


Fig. 656.

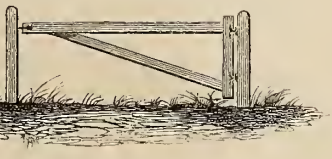


Fig. 655.

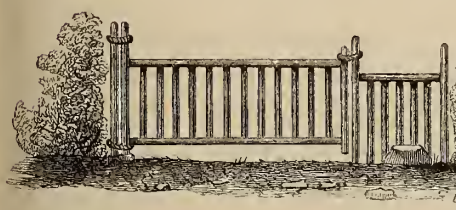


Fig. 657.

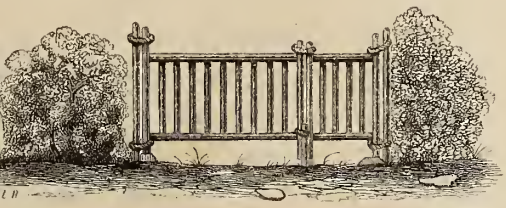
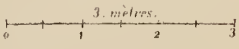


Fig. 658.



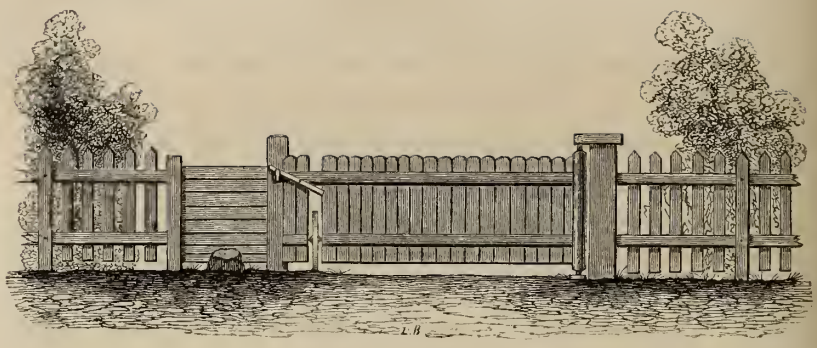


Fig. 659.

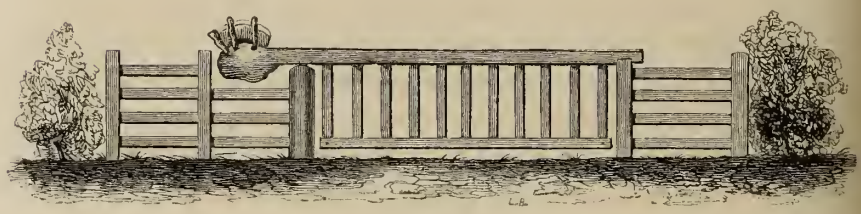


Fig. 660.

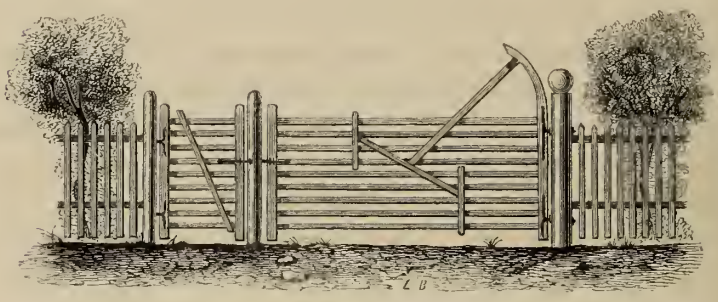
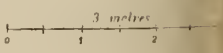


Fig. 661.



ville, de les dégager ainsi des mortaises de l'autre poteau et de tirer la barrière de ce côté un peu obliquement. L'inconvénient de cette clôture est qu'il faut la porter pour l'ouvrir ou la fermer.

Barrières à un vantail. — Ces barrières sont les plus faciles à faire manœuvrer ; mais le poteau d'appui supporte seul une charge assez grande lorsque l'ouverture est large.

La fig. 655 (pl. 128) représente la barrière la plus simple qui soit utilisée pour la clôture de chemins ; son ouverture est de $2^{m},80$, sa hauteur 1 mètre ; elle est composée d'un montant, d'une traverse et d'une écharpe ou lien ; elle est suspendue par deux pommelles. Cette barre ne s'oppose pas au passage des petits animaux.

La fig. 656 (pl. 128) est celle d'une barrière en charpente composée de deux montants inégaux, de trois barres horizontales (on en met jusqu'à cinq, voir barrières anglaises, fig. 651 et 652) réunies ensemble par deux lames verticales et par une écharpe diagonale partant du montant le plus élevé au bas du montant opposé, afin de donner à l'assemblage la plus grande solidité possible. Les extrémités des barres horizontales sont assemblées dans des mortaises aux deux montants extérieurs, tandis que les deux barres verticales sont clouées d'un côté et l'écharpe de l'autre. Quelquefois l'écharpe est entaillée à mi-bois pour recevoir les barres ; il vaut mieux assembler ces pièces avec de petits boulons à tête et à écrou logés dans de petites encoches ; alors on pratique seulement un petit embrèvement. La hauteur de cette barrière est de $1^{m},10$ et son ouverture de 3 mètres.

De chaque côté, un *échellier* (échalier) en charpente, aussi à trois barres horizontales assemblées dans des mortaises, sert au passage des hommes ; il a $1^{m},20$ de hauteur et $1^{m},50$ de largeur. Les échelliers s'opposent très-bien au passage des animaux tout en permettant celui des piétons ; ils sont, il est vrai, assez incommodes à franchir, mais ils n'ont pas l'inconvénient des petites portes qu'on laisse souvent ouvertes par négligence. Un échellier doit être établi près de la barrière de tout enclos destiné au bétail ; c'est pour cette raison que nous présentons plusieurs exemples.

— Les fig. 657 et 658 (pl. 128) montrent deux barrières d'aspect

plus rustique; elles sont exécutées en bois en grume et sans aucune ferrure. La barrière (fig. 657) est formée de deux montants, de deux traverses horizontales et de barres verticales assemblées à la façon des barreaux d'une échelle. La suspension est faite par deux colliers en corde de houblon ou d'écorce ; et, en outre, le montant principal est appuyé sur une pierre plate sur laquelle il pivote. La fermeture a lieu aussi à l'aide d'un anneau en corde qu'on enlève pour ouvrir la clôture. La largeur de cette barrière est encore de 3 mètres. A côté est un petit échellier à barres verticales dont une grosse pierre facilite le passage.

La barrière (fig. 658) est construite de la même manière ; elle n'a que 2 mètres d'ouverture, et un petit piquet sert à l'arrêter à l'aide d'un anneau en corde. A côté est une barrière semblable pour les piétons, de 1 mètre de large ; les deux peuvent s'ouvrir en même temps; on enlève à cet effet le piquet qui est enfoncé dans le sol soit directement, soit dans un morceau de bois creusé qui lui sert de gaîne.

— Quoique nous ayons dit que les portes sont trop lourdes pour former des clôtures mobiles à grandes dimensions, cependant, en employant des bois blancs, on peut encore y avoir recours. Tel est l'exemple représenté dans la fig. 659 (pl. 129). La barrière de 4 mètres d'ouverture est formée de montants et de deux traverses en bois dur, sur lesquels sont clouées une série de planches en sapin, soigneusement recouvertes de peinture. Le montant principal est terminé par deux parties arrondies : l'une, en bas, forme pivot tournant sur une pierre un peu creusée ; l'autre, en haut, s'engage dans un collier en bois attaché sur le pilier fixe. Un loquet en bois tient la barrière fermée ; comme celle-ci a une grande portée, on a, par précaution, adapté à la traverse inférieure une roue de brouette qui roule sur le sol quand la barrière est poussée pour s'ouvrir ou se fermer.

A côté est un échellier formé par des planches sur champ engagées dans les coulisses des deux montants verticaux ; deux pierres servent de seuil pour en faciliter le passage. On peut, au besoin, modifier sa hauteur par l'enlèvement ou l'addition de planches.

— La barrière représentée par la fig. 660 (pl. 129) n'a point de ferrements : son système de suspension est dit *à bascule*. Elle consiste en une pièce de bois horizontale à laquelle sont fixées des barres formant la clôture ; la pièce de bois pivote sur un poteau muni d'un goujon qui s'insère dans un trou qu'on y perce ; à cet effet, on choisit un arbre tout entier dont la souche peut former contre-poids avec la longueur ; lorsque cela est nécessaire, on équilibre l'appareil en augmentant le poids de la souche à l'aide de pierres qu'on y fait tenir par des chevilles. Pour manœuvrer la barrière quand elle est bien équilibrée, le moindre effort suffit : soit en appuyant sur la souche, soit en soulevant l'extrémité opposée, on fait sortir celle-ci de l'encoche où elle est arrêtée et qui est faite à la partie supérieure du poteau placé à l'opposé du pivot. L'intervalle au-dessous du contre-poids est rempli par des barres horizontales placées de manière à laisser libre son mouvement. A chaque extrémité de la barrière, dont l'ouverture a 4 mètres, sont deux échelliers analogues à ceux que nous avons déjà indiqués, mais à quatre barres.

— La barrière représentée par la fig. 661 (pl. 129) ne diffère de celle déjà indiquée dans la fig. 656 (pl. 128) que par la forme recourbée d'un des montants et par une écharpe à complications de doubles T, dont le dessin montre suffisamment la disposition. Sa forme, assez bizarre et élégante à la fois, peut s'utiliser dans un emplacement auquel convient un peu de décoration. A côté, une petite porte, élevée comme la grande à $1^{m},60$, sert au passage des piétons.

Barrières à deux vantaux. — Lorsque le débouché d'ouverture dépasse $3^{m},50$, il y a souvent avantage à établir des barrières à deux vantaux, égaux le plus généralement, mais aussi parfois inégaux, comme dans l'exemple déjà décrit (fig. 658, pl. 128). Le mode de construction de ces barrières varie beaucoup ; les usages locaux indiqueront souvent les systèmes à préférer, surtout à cause de l'habitude d'exécution qu'ont acquise les ouvriers de la campagne. Nous ne pouvons donner que quelques exemples comme addition à ceux figurés pour les barrières à un seul vantail.

La barrière (fig. 662, pl. 130) est formée par deux châssis rectangulaires en charpente sur lesquels sont rapportées des lames verticales de $0^m,04$ à $0^m,05$ de large et de $1^m,50$ de hauteur. Une écharpe en fer rond, terminée en bas par un écrou et en haut par un anneau, traverse les côtés de chaque vantail ; elle est destinée à soutenir l'assemblage, et tourne sur un piton ou sur un gond fixé au pilier de soutien : celui-ci est, à cet effet, prolongé à $2^m,50$ au-dessus du sol et solidement maintenu à sa base par des arcs-boutants en charpente. L'un des vantaux de la barrière est arrêté par un verrou long, et l'autre vantail s'y rattache par un collier (voir page 541).

La barrière (fig. 663, pl. 130) est encore formée par deux châssis en charpente consolidés chacun par une écharpe assemblée soit avec tenons et mortaises, soit à mi-bois. Dessus sont rapportées des lames de $0^m,10$ de large. Les poteaux n'ont qu'une hauteur un peu plus grande que la barrière : ils supportent des gonds sur lesquels tournent les vantaux. Le système de fermeture est le même que dans le cas précédent ; mais la tête du verrou long est à bec-de-corbin et tourne sur elle-même, de manière à pouvoir être maintenue en l'air par un piton quand on ouvre la barrière. D'un côté du passage est un échellier analogue à ceux que nous avons déjà décrits; de l'autre est un guichet ayant $0^m,90$ d'ouverture seulement : il est construit sur le même modèle que la grande barrière.

L'exemple représenté ensuite (fig. 664, pl. 130) diffère du précédent par le mode d'assemblage des barres et des traverses dont le dessin montre la forme. Les châssis tournent sur un pivot et sont maintenus, à la partie supérieure, par une penture et un gond attaché sur le poteau de soutien. Le système de fermeture est celui déjà indiqué. A 2 mètres de distance de cette ouverture est une petite barrière pour piétons ; le dessin en indique la disposition.

— Les trois portes-barrières représentées dans la pl. 131 conviennent à la décoration d'une avenue ou de l'entrée d'un domaine. Ce sont des ouvrages de charpente assez soignés, mais qui cepen-

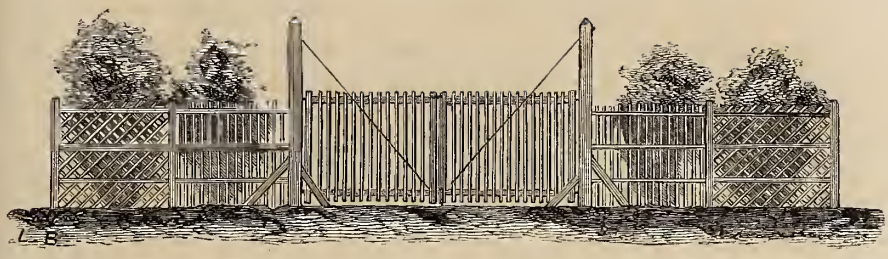


Fig. 662.

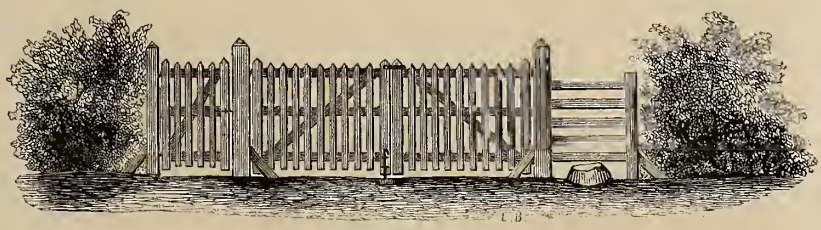


Fig. 663.

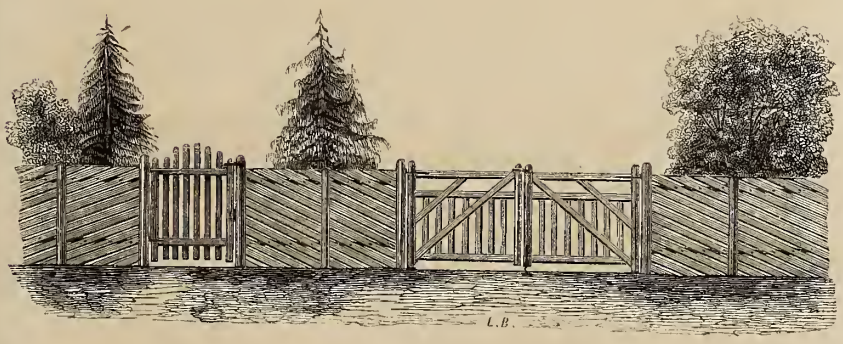


Fig. 664.

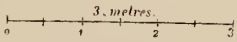


Fig. 665.

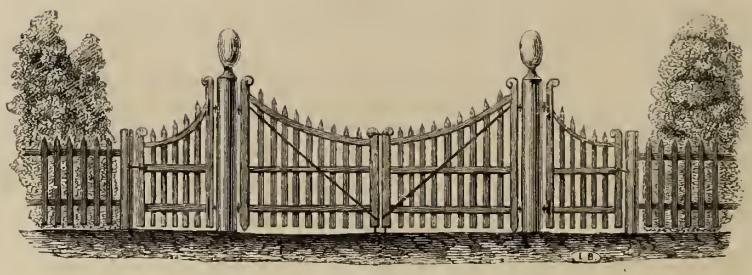


Fig. 666.

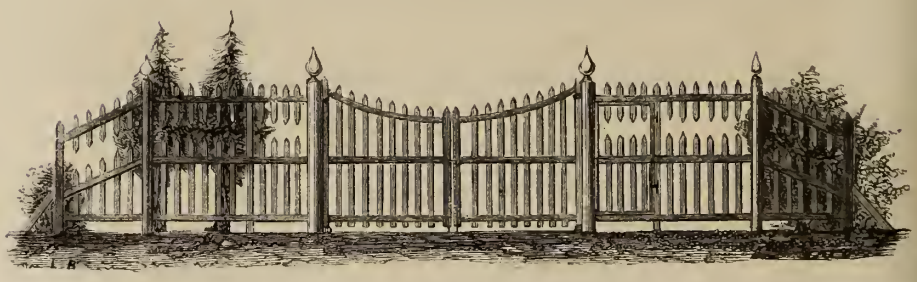
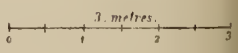


Fig. 667.



dant ne le sont pas trop pour que les ouvriers de la campagne ne puissent les exécuter.

La barrière (fig. 665, pl. 131) est formée, au milieu, d'une porte charretière à deux vantaux, d'une porte cavalière à côté, d'une autre symétrique à celle-ci mais ne s'ouvrant pas, enfin de deux parties fixes qui relient la barrière ou mur de clôture. L'ensemble est soutenu par quatre piliers de forme octogonale, dont deux surmontés par des boules rapportées. Nous avons fait établir cette barrière sans trop de difficultés par un charron-tourneur de village auquel nous en avions remis un *calibre*.

Des dimensions plus grandes ont été données à la barrière suivante (fig. 666, pl. 131); le dessin en montre suffisamment la disposition : au milieu, une partie charretière dont le haut est en arc de cercle ; de chaque côté, une partie cavalière terminée par le haut en arc de cercle tourné inversement au premier; des poteaux surmontés par deux blocs ovoïdes en bois. Les deux battants sont soutenus par une écharpe en fer rond analogue à celle que nous avons décrite (fig. 662, pl. 130), mais dont la boucle est remplacée par une tête aplatie.

La dernière barrière (fig. 667, pl. 131) a reçu une forme un peu différente, ainsi que le fait voir le dessin ; elle a beaucoup plus de hauteur parce qu'elle était destinée à un enclos où l'on renfermait des chevaux. Comme il n'y a pas d'écharpe pour maintenir les vantaux, on a consolidé toutes leurs parties avec des équerres en fer entaillées dans le bois. Une porte latérale pour piétons fonctionne à la manière ordinaire ; elle est encastrée solidement dans la clôture et disposée de manière même à ne guère s'apercevoir, au moins pour les animaux, qui n'ont pas la tentation d'essayer à la franchir pour s'échapper.

Conservation des barrières. — L'humidité provenant du sol ou de la pluie détruit promptement les barrières, si on ne prend soin de les en garantir autant que possible. Pour les isoler du sol, on les suspend de manière à ce qu'elles n'y touchent pas : quand elles pivotent sur un montant, celui-ci doit être porté sur une pointe à

mâchoires en fer et élevé au moins à $0^m,10$. Pour les protéger contre la pluie, il faut veiller à ce qu'il n'y ait point de mortaise ou de trous à la partie supérieure ; s'il s'en trouve, on les remplit avec du mastic de vitrier : on couvre ensuite les bois avec plusieurs couches de peinture ou de goudron, qu'il faut renouveler tous les quatre ou cinq ans. Les moyens utilisés pour la conservation des bois, tels que l'immersion dans un bain de sulfate de cuivre (1), sont applicables aux barrières.

CLOTURES FIXES.

Les principales clôtures destinées à renfermer et à protéger les diverses parties d'un domaine sont les murs, les palissades ou claires-voies, les haies sèches et les haies vives ; leur efficacité varie beaucoup : les unes ne servent que pour arrêter les bestiaux, les autres doivent empêcher le passage des hommes.

Murailles. — Les murs constituent la clôture la plus sérieuse qu'on puisse établir pour les jardins et pour les cours des domaines : le prix de revient est le seul obstacle qu'on rencontre pour leur adoption ; aussi a-t-on recours à tous les modes de maçonnerie les plus économiques. Ces murs n'ont d'ailleurs rien à supporter ; il suffit donc qu'ils aient assez de solidité pour se maintenir debout.

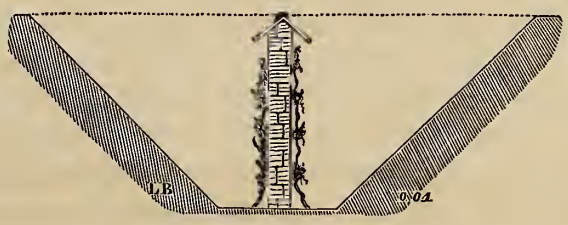
Quel que soit le mode de construction adopté, il faut d'abord établir une fondation en pierres, profonde seulement de $0^m,50$ à $0^m,80$, présentant une épaisseur plus grande de $0^m,10$ à $0^m,15$ que celle du mur, et s'élevant à $0^m,15$ au-dessus du sol. Lorsque le terrain est incliné perpendiculairement aux faces du mur, la fondation doit monter au niveau le plus haut du sol ; si le terrain est incliné dans

(1) Solution de 2 kilog. de sulfate de cuivre dans 100 litres d'eau chaude.

le sens de la longueur du mur, on fait la fondation par gradins horizontaux.

On élève ensuite le mur suivant le mode adopté, bauge, pisé, pierres hourdées en terre, en plâtre, en chaux, etc. ; on le termine par un chaperon. Suivant les emplacements, on donne au mur 2 à 3 mètres et même 4 mètres de hauteur (les règlements de police exigent $3^m,25$ de hauteur, y compris le chaperon, dans les localités habitées par 50,000 âmes, et $2^m,60$ dans les autres).

La figure ci-dessous représente, en coupe et à l'échelle de $0^m,01$ pour mètre, un mur construit dans une excavation, de manière à ne



pas empêcher de voir à l'intérieur. L'enceinte de la ville de Bruxelles (Belgique) était autrefois ainsi établie. Il est regrettable que la fouille nécessaire à ce mode de clôture n'en rende les frais trop considérables, car elle réunit de bonnes conditions d'isolement des parties que le mur enclôt.

— Le chaperon est destiné à protéger le mur contre la pluie, aussi bien sur la crête que sur les parements ; à cet effet, on lui donne une saillie de $0^m,10$ à $0^m,20$ sur les aplombs des murs.

On y établit deux égouts, excepté lorsque le voisinage d'une propriété voisine oblige à construire un mur non mitoyen. On sait que, dans ce cas, la muraille peut être fondée tout au bord du terrain que l'on veut clore, et qu'il faut que la sommité du mur soit droite et à plomb du côté extérieur, qu'il n'y ait point de corbeaux ou pierres d'attente de ce même côté, enfin que le chaperon et son filet ou larmier soient inclinés du côté de la propriété que l'on enclôt.

Pour l'exécution du chaperon, on emploie soit des tuiles ordinaires ou des ardoises scellées à bain de mortier et recouvertes par une tuile faîtière, soit des tuiles creuses, soit des tuiles à recouvrement, soit même des pailles, bruyères, fougères, etc., suivant les éléments de construction de la muraille. On établit aujourd'hui des tuiles spéciales, imitées des tuiles romaines, dont l'usage est très-recommandable.

Pour les murs en maçonnerie, on fait d'assez bons chaperons en pierres factices de ciment romain appliquées soit en pente à un ou à deux égouts, soit en forme de dôme.

Depuis quelque temps, la compagnie des ardoisières d'Angers fabrique des lames d'ardoises à usage de chaperon, dressées en dessus, brutes en dessous, épaisses de $0^m,02$ sur les rives, avec moulure ronde au bas et rainure en dessous au bord du larmier ; on forme leurs joints avec du ciment.

Quand les murs de clôture ne sont pas élevés à plus de $1^m,25$, on les couvre par des dalles ou des schistes, avec une faible inclinaison et en forme d'appui.

Auvents pour espaliers. — Lorsqu'on possède un mur de clôture, il est presque toujours profitable d'y adosser des arbres fruitiers en espaliers, quand même on serait obligé de les protéger contre les bestiaux par une barrière en treillage fixée à 1 mètre environ de distance du mur; il faut seulement planter des espèces d'arbres, convenables suivant les diverses expositions solaires.

Une des conditions de prospérité des arbres en espalier est l'abri qu'ils trouvent dans un auvent placé au-dessus ; nous conseillons donc d'en établir en construisant les murs, au moins à l'intérieur de l'enclos. Voici les différentes formes qu'on peut leur donner :

— Un auvent fixe est formé par le prolongement du chaperon à $0^m,30$ environ ; suivant la nature des éléments de la muraille, il est soutenu par une espèce de corniche en briques ou en moellons, et recouvert par des tuiles à scellement. On emploie encore des planches en pente, attachées avec des crampons et soutenues par de

petites écharpes; leur saillie peut être portée à $0^m,50$; c'est presque partout le système le plus économique.

On fait encore des auvents en ardoises épaisses de $0^m,02$ environ et larges de $0^m,40$; la moitié à peu près est scellée dans le mur sous le chaperon, de manière à former une saillie de $0^m,20$ à $0^m,25$ en avant. Le prolongement des lames en ardoises, qu'on emploie pour les chaperons, peut encore servir d'auvent.

— Toutes les saillies construites en matières dures, quand elles atteignent $0^m,20$, s'opposent assez bien au passage des animaux nuisibles, fouines, loirs, etc.

— Pour former des auvents mobiles, on scelle dans le mur des barres de bois ou de fer avec crochet au bout, ayant $0^m,50$ à $0^m,60$ de longueur, un peu inclinées et espacées à 1 mètre les unes des autres ; on pose des planches ou des paillassons dessus et en avant, dans les moments où l'on croit qu'il faut abriter les arbres contre les gelées blanches et les pluies glacées.

Les auvents à demeure sont préférables, parce qu'ils n'exigent pas du jardinier une surveillance assidue.

— La fig. 668 montre en coupe un mur avec chaperon formant abri pour espalier; d'un côté est une barre scellée, de l'autre une console mobile pour placer des paillassons devant les arbres. Afin d'attacher les treillages à espaliers sur les côtés, on scelle quelquefois des os de mouton dans la maçonnerie au fur et à mesure qu'on l'élève. Ce moyen est assez bon; mais il faut avoir soin d'éloigner les chiens, qui cassent les os dans les premiers temps de la construction.

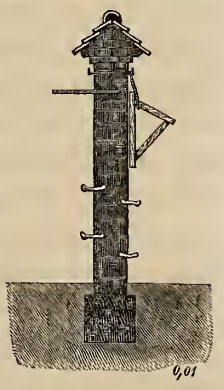


Fig. 668.

Palissades ou *claires-voies*. — Les palissades sont ordinairement formées par des poteaux sur lesquels on attache des traverses horizontales en bois soutenant des barres plus ou moins rapprochées les unes des autres. Ces clôtures sont généralement très-coûteuses et leur durée est

courte : les procédés d'injection des bois par les compositions chimiques prolongent bien celles-ci, mais n'empêchent pas l'altération du bois produite par les alternatives d'humidité, de sécheresse, d'ombrage et d'exposition au soleil.

Les poteaux sont faits, soit en pierres debout d'un seul morceau, soit en maçonnerie, soit en pièces de bois équarries, soit en pièces de bois brut, comme celles que fournissent les têtards de nos haies. Les traverses et les barres sont également en bois travaillé ou en bois en grume; nous en avons indiqué plusieurs dispositions à côté des barrières représentées dans les planches ci-dessus, et principalement dans les fig. 655, 656 (pl. 128), 659, 661 (pl. 129), 662, 663, 664 (pl. 130), et fig. 666 (pl. 131).

Toutes ces palissades ne conviennent que pour des petites portions de clôture, à cause de leur prix de revient.

Les treillages fabriqués, ou mécaniquement, ou à la main, et liés avec du fil de fer, donnent des clôtures assez bonnes, mais qui ne résistent pas à des chocs violents : pour qu'ils aient quelque durée, il ne faut employer que le cœur de bois de chêne ou le châtaignier; le fil de fer doit être bien recuit; il vaudrait mieux qu'il fût galvanisé (étamé ou zingué).

Les treillages les plus solides sont formés par des barreaux élevés de 1 mètre à $1^{m},30$, espacés entre eux de $0^{m},10$ environ, placés verticalement sur le terrain, reliés entre eux par trois ou quatre traverses de même force que les barreaux, et auxquelles on les attache soit par des clous, soit par des fils de fer ; des piquets ou poteaux enfoncés en terre et espacés de 2 mètres les assujettissent suffisamment.

Palissades en fil de fer.—Depuis quelque temps on emploie, pour clôtures, des lignes de fil de fer soutenues par des poteaux; nous en avons indiqué plusieurs exemples pour les cours de boxes destinées aux bestiaux.

Ces clôtures sont formées à l'aide de fils de fer (n°s 14 à 20) placés parallèlement au sol; le premier à $0^{m},50$ de terre, les autres espacés à $0^{m},50$ de distance. Ils sont soutenus par des piquets en

rondins bruts de $0^m,20$ à $0^m,25$ de circonférence ($0^m,08$ de diamètre), et $1^m,50$ à $1^m,75$ de hauteur. Ces poteaux sont éloignés entre eux sur le terrain de 5 à 6 mètres. Les fils de fer passent soit dans des trous percés à la vrille à travers les piquets, soit dans des pitons à pointe ou à vis, soit dans de petits coulants en fer qu'on applique sur leur côté ; on fabrique ces coulants avec de grandes pointes recourbées, ou avec des fragments de gros fil de fer que l'on replie et dont on aiguise les bouts.

On tend le fil de fer de deux manières différentes : tantôt on le fixe aux extrémités et on le tend à l'aide d'un petit appareil à vis et à levier appelé *roidisseur* ou extenseur ; tantôt, comme chez M. Dailly, maître de poste de la ville de Paris, on fixe une des extrémités du fil de fer en le passant dans les pitons du poteau extrême et en le repliant sur lui-même ; puis on attache à l'autre extrémité une chaînette de $0^m,30$ à $0^m,40$ de long que l'on fait passer dans un piton placé sur le poteau d'angle opposé à celui où le fil a été attaché fixement ; on maintient le fil tendu en passant dans la chaînette un clou de fer à cheval devant se trouver pressé le long de la face verticale du piton opposé à l'effort de torsion du fil. On double le nombre des pitons afin d'engager la chaînette dans deux pitons. On tend facilement les fils de fer à l'aide d'un bâton qui porte un bout de chaîne terminé par un crochet ; on introduit le crochet dans un des maillons de la chaînette qui termine les fils de fer, et on fait former levier au bâton de manière à tendre le fil ; on introduit alors le clou formant arrêt.

Les poteaux d'angle, ou ceux qui terminent les lignes, sont un peu plus forts que les autres, ils ont environ $0^m,15$ de côté ; on les maintient avec des arcs-boutants, ou avec des fils de fer attachés à une pierre qu'on enfonce dans le sol.

Les clôtures sont faites avec deux ou trois lignes de fil ; on en met parfois quatre et même un plus grand nombre, suivant les circonstances.

« Ces clôtures, dit M. Dailly, sont d'un établissement économique, mais elles demandent une certaine surveillance pour rattacher les

fils en les maillant les uns sur les autres, quand ils viennent à être rompus par un accident, ou pour opérer la tension des fils, lorsqu'ils viennent à s'allonger par suite des effets de la dilatation. »

Haies sèches. — Les haies sèches sont des palissades grossières dont l'établissement n'a qu'une courte durée et ne peut avoir pour but qu'une clôture momentanée ou la protection d'une haie vive nouvellement plantée.

Les haies sèches les plus solides sont assujetties par des piquets de 1^{m},50 enfoncés en terre, sur lesquels on cloue une tringle de

Fig. 669.

Fig. 670.

bois ; les branches d'arbres ou les broussailles dont on forme la haie sont pressées ensemble et entrelacées sur les piquets et les traverses ; leur partie inférieure est enfoncée dans le sol et on les incline un peu pour leur donner plus de solidité, ainsi qu'on le voit dans la fig. 670. Les haies non maintenues par des traverses (fig. 669) sont facilement renversées par les animaux.

On fait des haies sèches suffisantes pour arrêter les bestiaux en attachant horizontalement des gaules sur des piquets et en appuyant dessus des fagots que l'on place debout à côté les uns des autres. On attache par un brin d'osier les fagots avec la traverse, ou seulement un sur deux ou même sur trois.

Voici encore un mode de haie sèche indiqué par Marshall dans son *Agriculture anglaise* pour les enclos de cours à meules : « On place de simples fagots d'ajonc marin le plus près possible les uns des autres, debout dans une tranchée de 0^{m},50 de large et de 0^{m},15 en profondeur. On recouvre la partie enterrée avec la terre qu'on a retirée de la tranchée ; on y ajoute celle de deux autres petites tranchées de la largeur d'un fer de bêche faites de chaque côté ; la

base de la haie est ainsi consolidée : on unit les tranchées, ainsi que les bords, avec la pelle. Cette haie peut durer deux ans et est peu chère... Une clôture en ajonc marin, ajoute-t-il, est une bonne défense contre toute espèce de bétail, même contre les lièvres et les cochons. »

Haies vives. — Les haies vives protégent mieux que les haies sèches et ont beaucoup plus de durée que les palissades ; on les utilise pour les jardins principalement, quoiqu'elles aient, dans certains endroits, principalement dans les potagers, l'inconvénient de recéler les insectes. L'aubépine (*Cratægus oxyacantha*) et le pommier sauvage (*Pirus malus communis*), entremêlés, constituent les meilleures haies. On a indiqué plusieurs modes pour les disposer ; nous rappellerons celui qu'a recommandé un écrivain silvicole qu'on distingue pour l'exactitude de ses observations.

« Tracez au cordeau, dit Varennes de Fenille (1), un fossé de $2^m,30$ d'ouverture ; faites mettre à part la première tranche de terre végétale, peut-être en aura-t-on besoin ; creusez le fossé à la profondeur de 1 mètre mesuré verticalement ; donnez $0^m,30$ de largeur au fond de cuve, les deux parements du fossé auront juste 45 degrés d'inclinaison. Ne faites pas de douve, mais, à l'exception de ce que j'ai conseillé de mettre en réserve, transportez la terre, quelle qu'elle soit, qui aura été extraite du fossé ; déposez-la par tas sur le milieu de l'enclos, ou rehaussez-en les parties trop basses. Ces tas mûriront pendant l'hiver, et leur mélange avec la terre végétale, loin d'être nuisible, l'améliorera.

« A $0^m,30$ de distance du bord intérieur du fossé, creusez à la bêche une tranchée de $0^m,50$ de largeur sur autant de profondeur ; ameublissez-en bien la terre, et si, au fond de la tranchée, elle était de mauvaise qualité, substituez-lui celle qui a été réservée.

« Au milieu de la tranchée, plantez un *seul rang* d'aubépines fraîchement arrachées et bien enracinées ; placez les brins à la dis-

(1) *Mémoires sur l'administration forestière et les qualités des bois indigènes ou acclimatés en France*, 2e édit., 1807, 2 vol. in-8.

tance de $0^m,30$ à $0^m,40$ les uns des autres (faites votre plantation en automne, le succès des plantations du printemps n'en approche pas); ne laissez dépasser la tête de vos plançons que de $0^m,05$ hors de terre ; sarclez votre tranchée tous les ans deux ou trois fois, suivant le besoin ; avant la fin de la quatrième année, la haie pourra s'en passer.

« Au printemps de la seconde année, supprimez les branches chiffonnes ; ne laissez que six rejetons au plus à chaque plant d'aubépine ; pliez ces jeunes branches des deux côtés ; entrelacez-les à droite et à gauche avec les branches de l'aubépine voisine ; faites-leur faire une couple de tours l'une sur l'autre ; attachez-les avec un brin d'osier ou d'écorce ; réunies de la sorte, elles auront la figure d'un arc très-surbaissé. Si quelque plançon avait manqué à la reprise, pliez une branche et faites-en une marcotte (fig. 671).

Fig. 671.

« Recommencez l'opération au printemps suivant ; il n'y aura à celle-ci d'autre différence, sinon que vous aurez un faisceau d'un plus grand nombre de brins à attacher ; après quoi, vous n'aurez plus besoin que du croissant pour raccourcir les branches extravagantes et faire épaissir la haie. Par là vous épargnez le recepage qu'on faisait ordinairement au bout de deux ou trois ans pour renforcer la haie, vous épargnez au moins la moitié des plançons, et vous jouissez de meilleure heure. Les aubépines plantées de cette sorte ne s'affament pas l'une et l'autre, et les branches pliées deviennent, par la suite, les tiges principales d'une haie qui, en peu d'années, est impénétrable aux hommes comme aux animaux. »

L'auteur écossais, que nous avons tant de fois cité dans ce chapitre, donne pour la plantation de haies d'épine blanche des indications presque analogues (les phases diverses de cette opération sont esquissées dans la pl. 132, fig. 672 à 677) ; mais il admet une butte derrière la plantation. Suivant lui, « il faut commencer par planter les aubépines à $0^m,20$ de distance les unes des autres et sur une seule ligne, au fur et à mesure que l'on commence le fossé

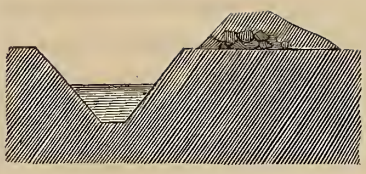


Fig. 672.

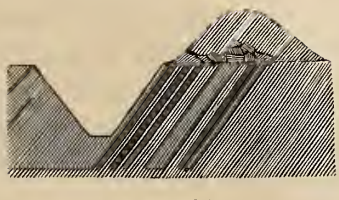


Fig. 673.

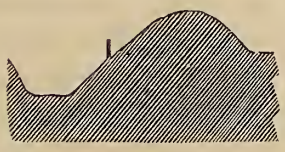


Fig. 674.

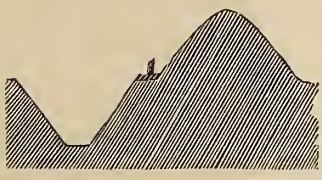


Fig. 675.

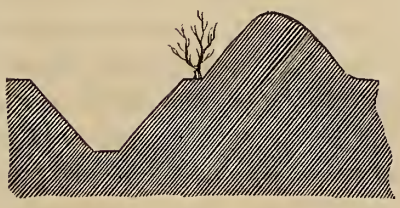
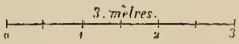


Fig. 676.

Fig. 677.



(fig. 672), pour laisser les plants le moins longtemps possible hors de terre, en ayant soin de mettre sur les tiges la terre qui a été détachée de la surface. On termine ensuite le travail (fig. 673) en jetant la terre du fond du fossé sur la butte, qu'on arrondit par-dessus en la frappant avec la bûche. Il y a quelque avantage à laisser une petite berge ou espace entre le fossé et les plants, car elle empêche la terre de s'ébouler dans le fossé : celui-ci doit être tracé de manière à permettre l'écoulement de l'eau.

« Les plants exigeront peu de binage et pas de taille pendant la première année ; cependant, s'il poussait de mauvaises herbes en trop grande quantité, il faudrait les sarcler une fois au moins et généralement deux fois dans l'année. Pendant les premières années on n'a pas besoin de tailler, mais on peut commencer à la seconde après la chute des feuilles ; on ne doit tailler que légèrement en coupant du bas en haut, ayant soin de couper aussi une partie de la pousse supérieure ; on recommence cette opération tous les ans en ayant soin de tenir le haut plus étroit que le bas, ainsi qu'on le voit dans la fig. 677.

« Lorsque, ainsi taillée annuellement, la haie atteint $1^m,30$ à $1^m,50$ de hauteur, on peut adopter deux méthodes de la soigner : on peut la laisser pousser à la hauteur naturelle de l'arbre, ne coupant que les branches de côté qui couvrent trop celles du dessous, ou bien continuer à la tailler tous les ans afin de maintenir la haie à une bonne hauteur, de $1^m,30$ à $1^m,60$. » Nous préférons cette seconde méthode qui s'oppose au dégarnissement de la haie par le bas.

« Si la haie devenait claire par le bas, on renouvelle l'épine par un moyen très-simple ; on coupe toutes les tiges à $0^m,10$ de terre, avec la serpe ou la hache, toujours en ayant soin de couper de bas en haut (fig. 674) ; on cure alors le fossé et on remet autour des plantes la terre qu'on en avait ôtée en sarclant (fig. 675). Peu de temps après cette opération, les tiges recommenceront à pousser vigoureusement et la haie se trouvera rétablie ainsi qu'on le voit (fig. 676). »

Si la tige ne repoussait pas, on enlèverait la terre qui l'environne,

on la remplacerait par de nouvelle terre qu'on fumerait, et on substituerait un nouveau pied d'aubépine à l'ancien, mais il vaudrait mieux y planter un jeune pommier sauvage.On pourrait aussi, dans ce terrain neuf, faire une marcotte à l'aide d'une branche d'un pied voisin.

Dans le pays de Caux, on plante des haies composées de deux lignes à $0^m,30$ de distance dont les plants sont à $0^m,10$ les uns des autres et en échiquier avec ceux de l'autre rang ; au bout de deux ans, on recèpe à $0^m,30$ de hauteur et on tresse les brins aussi bas que leur flexibilité le permet. Les fig. 678 et 679 représentent deux couteaux excellents pour tailler ces haies d'aubépine.

Fig. 678.

Fig. 679.

— Au bout de six à sept ans, une haie d'épines, dont on a eu soin d'assortir le plant non par la grosseur des tiges ou la grandeur de la tête, mais d'après la force des racines, peut former une défense sûre contre le bétail ordinaire.

— On fait encore des haies avec le houx (*Ilex aquifolium*) ; dans un bon terrain, le houx vient rapidement, si on le plante au printemps ; il périt souvent lorsqu'on le transplante à racines nues pendant l'hiver : il vaut quelquefois mieux l'élever de graine à l'endroit même où on veut le mettre.

Le sureau (*Sambucus nigra*), planté par boutures, pousse vigoureusement ; il fournit de bonnes haies, surtout si on le plante en entrelaçant les tiges : les bestiaux ne broutent pas ces haies.

Avec l'aune (*Alnus glutinosa*) et le saule (*Salix alba*), on fait d'assez bonnes haies dans les endroits humides, où l'aubépine ne pousserait pas; la flexibilité de leurs branches permet de les croiser entre elles.

Enfin l'ajonc épineux (*Ulex europæus*) fournit des haies peu dispendieuses et formant une bonne clôture dans les pays où la gelée

n'est pas trop à redouter. Voici la manière usitée en Normandie et en Angleterre (d'après David Low) : on élève, comme dans la fig. 680, une butte de terre ayant 2 mètres de haut, 2 mètres de largeur à la base et $0^m,50$ au sommet ; on bâtit fortement chaque côté avec des mottes de gazon, on remplit le milieu en terre et on arrondit le dessus : on creuse un fossé peu profond de chaque côté de la haie, en laissant un petit intervalle de $0^m,25$ à $0^m,30$ entre le fossé et le mur

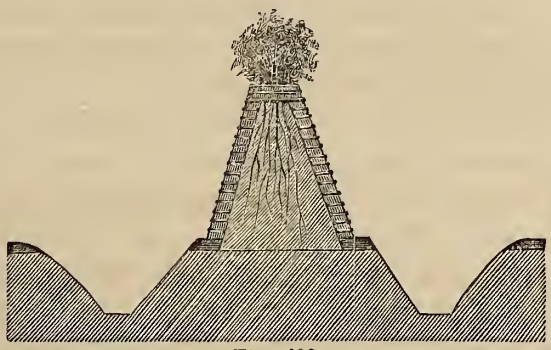


Fig. 680.

de gazon ; on sème l'ajonc sur le sommet de la butte pendant que la terre est encore nouvellement remuée et humide, au printemps : 1 kilogramme de graine suffit pour semer 400 mètres. Au bout de deux ans, la haie est bonne, et les racines de l'ajonc, en pénétrant partout dans la terre formant la butte, l'empêcheront de s'écrouler. On pourrait encore obtenir une clôture suffisante en ne donnant à la levée que 1 mètre de hauteur et 1 mètre de base.

Les essences d'arbres que nous venons d'indiquer sont très-propres à former des clôtures dans le nord et le centre de la France, on pourrait encore ajouter (1) quelques espèces d'arbres verts, telles que l'épicéa (*Abies excelsa*), la sapinette (*Abies cœrulea*), le genévrier ou cèdre de Virginie (*Juniperus virginiana*), et dans les

(1) Nous devons les indications suivantes sur les arbres qu'on peut employer pour les haies, à notre collègue et ami, M. Pépin, jardinier en chef du Muséum d'histoire naturelle, et l'un des vice-présidents de la Société impériale et centrale d'horticulture de France : il s'occupe depuis longtemps d'un travail sur la taille et la conduite des arbres forestiers.

mauvaises terres le genévrier commun (*Juniperus communis*).

Tous ces arbres s'accommodent parfaitement de la taille et de la tonture des branches; les têtes ou flèches se reproduisent facilement et se multiplient en plus grand nombre, après avoir été coupées.

Dans les sols crayeux, tels que ceux de la Champagne et de la Picardie, il est très-peu d'arbres susceptibles de former de bonnes clôtures ; cependant nous conseillerons d'y planter le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*) qui réussit très-bien dans ces sortes de terre ; ses jeunes rameaux roides et souvent acérés par le bout forment des haies d'une grande solidité.

Les espèces qu'il convient de planter dans le midi de la France sont le porte-chapeau ou argalou (*Paliurus acoleatus*), le micocoulier de Provence (*Celtis australis*), le mûrier blanc (*Morus alba*), le mûrier des Osages (*Maclura aurantiaca*), les trois derniers arbres originaires des États-Unis sont propres aux climats chauds. Leurs rameaux, garnis d'aiguillons, se développent avec vigueur et n'ont pas, comme ceux de l'acacia blanc (*Robinia*), le désagrément de s'emporter vers leurs extrémités et de se dégarnir à leur base.

Le cyprès pyramidal (*Cupressus fastigiata*) joue aussi un très-grand rôle dans ces contrées, comme clôture, palissade ou brise-vent. On pourrait encore employer le cyprès à gros fruits (*Cupressus macrocarpa*) et le cyprès de la Chine (*Cupressus funebris*), arbres vigoureux, bien garnis de branches, propres aux mêmes usages.

Clôtures mixtes.— Ces clôtures sont formées à la fois par un mur

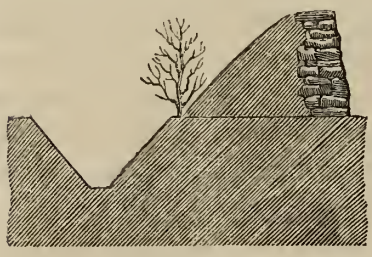


Fig. 681.

Fig. 682.

en pierres sèches et par une haie vive ; les fig. 681 et 682 en in-

diquent deux formes assez usitées : la plus ordinaire est formée par un fossé, par une butte composée de la terre extraite de ce fossé et adossée à une muraille en pierres sèches de $1^m,50$ de hauteur (fig. 681). Une haie d'épines est plantée entre le fossé et le talus de la butte. Cette clôture est très-bonne pour quelques parties des cours des domaines, le mur étant du côté de l'intérieur.

Un autre système (fig. 682) consiste à creuser un fossé sur le côté duquel on élève un mur de $1^m,50$, soutenant les terres provenant du fossé, dont on forme une butte ; quand le mur est monté à 1 mètre, on plante horizontalement des brins d'aubépine et on bâtit de manière à laisser entre les pierres un espace suffisant pour chaque arbuste, on les place à $0^m,20$ de distance environ les unes des autres. Cette clôture est appliquée pour les cours dans le sens inverse de la précédente, le fossé et le mur étant à l'intérieur (1).

Bornes.— Pour fixer les limites des propriétés rurales contiguës on est dans l'habitude de planter des bornes, termes ou devises, qui les indiquent exactement; ces bornes peuvent être immobiles comme des rochers ou des édifices, ou mobiles comme des pierres, ou périssables par les intempéries ordinaires, comme des troncs d'arbres. Ces derniers, que la loi n'admet que dans quelques cas, sont en général des arbres d'essence dure dits *pieds corniers*, que l'on frappe d'un coup de hache pour marquer la ligne séparative. Les roches ou les bâtiments portent sur cette même ligne une croix entaillée au ciseau ou quelquefois peinte. Quant aux bornes mobiles, on les établit de plusieurs manières; mais, pour faire reconnaître leur position, dans le cas où elles seraient déplacées par accident ou par malveillance, il est d'usage, au moment de l'abornement, d'enterrer, au-dessous et en assez grande quantité pour que la présence n'en soit point attribuée au hasard, des substances réfractaires, morceaux de

(1) On trouvera de bons modèles de différentes clôtures, murs, haies, abris, etc., dans le *Cours de culture contenant la grande et la petite culture des terres, celle des jardins, la conduite des arbres fruitiers, forestiers et d'agrément, etc.*, par André Thouin, professeur au Jardin du roi, publié par Oscar Leclerc, professeur au Conservatoire des arts et métiers. Paris, Mme Ve Bouchard-Huzard, 3 vol. in-8°, avec atlas in-4° de 65 planches.

tuile, de verre, de mâchefer ou de charbon : ces corps, qu'on appelle *témoins* ou *garants*, se mêlent à la terre, la colorent ou laissent des fragments qu'il est bien difficile d'enlever et qui peuvent faire retrouver l'endroit où une borne déplacée était située. La borne elle-même est presque toujours une grosse pierre enterrée au milieu de ces corps réfractaires et qu'on marque parfois d'une croix ; au-dessus on grave des raies indiquant la direction des lignes séparatives : tantôt cette pierre est enfoncée en terre de $0^{m},50$, de manière à ce que la charrue ne la heurte point, et on laisse dessus un petit vide ou creux qui indique sa place ; tantôt elle est à fleur de terre ; tantôt elle s'élève au-dessus du sol, et on la protége par un talus en terre de chaque côté : tantôt on la surmonte par un petit monticule ; tantôt on place dans le sol une pierre que la charrue ne peut attraper et on en met au-dessus une seconde sortant du sol ; tantôt on enterre une pierre coupée en deux morceaux, ou une grosse brique fendue, dont la coupure marque la limite des héritages voisins (1).

CHEMINS.

Pour accéder dans les diverses parties des exploitations rurales, on est souvent obligé d'établir des chemins ou de mettre ceux qui existent en état de viabilité.

Quand on établit un chemin, il faut d'abord le tracer, puis régler les pentes, ouvrir les fossés et pierrer la voie. Quand on répare un chemin, il faut souvent l'élargir avant de régler les pentes par des déblais ou des remblais et de s'occuper de l'empierrement.

(1) Voir *Traité complet de droit rural appliqué*, par Aug. Bourguignat. Paris, Mme Ve Bouchard-Huzard, 1852, in-8.

Traité du lever des plans et de l'arpentage, par P. Breton de Champ, ingénieur des ponts et chaussées. Paris, Mme Ve Bouchard-Huzard, 1865, in-8, fig.

Tracé. — On trace le chemin suivant une ligne droite, toutes les fois qu'il n'y a point d'obstacles ; dans tout autre cas, on choisit la direction la plus courte et le sol le plus favorable.

Pentes. — La plus grande pente qu'on donne à un chemin est de $0^m,07$ à $0^m,08$ par mètre ; quelques portions ne dépassant pas une dizaine de mètres en longueur peuvent atteindre $0^m,10$ par mètre, mais cette inclinaison est trop rapide pour les chevaux et ne doit pas se continuer. La plus petite pente est de $0^m,01$ par mètre afin que les eaux puissent s'écouler dans le sens de la longueur. Quand le chemin est horizontal, les eaux ne peuvent trouver d'écoulement que dans le sens transversal. Les talus latéraux ont une inclinaison variable suivant la nature des terrains ; dans les sols dits *meubles*, elle est de 45 degrés pour les talus de déblai ; elle est de 1 1/2 de base pour 1 de hauteur, dans les talus de remblai. C'est d'après ces indications que doivent être exécutés les terrassements nécessaires à l'établissement du chemin.

Largeur.—La largeur des chemins devrait donner passage à deux voitures se rencontrant ; mais, pour les voies d'exploitation, il suffit qu'une seule voiture y circule sûrement, et que des gares établies de distance en distance permettent la rencontre de deux voitures ; ainsi une chaussée large de $3^m,50$, augmentée de $0^m,50$ d'accotement par chaque côté, donne un chemin de $4^m,50$ en largeur, mesure prise entre les fossés. Pour deux voitures, l chaussée doit avoir $4^m,50$, soit un chemin large de $5^m,50$. On sait que la largeur des chemins vicinaux est fixée à 6 mètres.

Fossés.—Les fossés sont creusés en raison de la nature du terrain plus ou moins humide, de manière à opérer l'asséchement de la route ; leur forme est un prisme à base de trapèze ; dans les parties très-inclinées, ils n'ont besoin que d'une faible profondeur ; leur ouverture varie de $0^m,50$ à 1 mètre, et leur profondeur est, comme leur fond, égale au tiers de cette ouverture. Les dimensions des fossés devraient être proportionnelles à la largeur du chemin, afin de mieux contribuer à son asséchement.

Sur les chemins en forte pente, on construit, de distance en dis-

tance, des espèces de bourrelets obliques en terre appelés *écharpes*, qui dirigent les eaux vers les fossés et les empêchent de raviner la voie ; dans l'intérieur des fossés, on établit de petits barrages en fascines et par échelons, pour parer aux détériorations que la vitesse des eaux pourrait y occasionner.

Quand l'inclinaison du terrain oblige à faire traverser le chemin par les eaux provenant accidentellement des fossés ou d'un vallon et qu'on ne veut pas construire un ponceau, on établit un *cassis :* c'est une dépression du sol en forme de ruisseau, dont la direction est perpendiculaire ou oblique à celle de la voie ; elle doit être fortement pavée en gros ou en petits matériaux, jusqu'au-dessus du niveau que peuvent atteindre les eaux.

Banquette.— Dans les parties en remblai élevé, il est bon d'augmenter un peu la largeur du chemin pour y établir une banquette ou bourrelet en terre de $0^m,50$ d'épaisseur et de hauteur, et mieux, de planter sur le talus une haie vive conservée à la hauteur de 1 à 2 mètres par la taille, afin de prévenir des accidents. On ménage dans la banquette des trous ou des tranchées pour l'écoulement de l'eau.

Forme de la voie.— La voie qui supporte le passage des voitures doit présenter latéralement des pentes nécessaires pour que les eaux pluviales n'y séjournent pas et ne coulent pas dans le sens de sa longueur. La meilleure forme est celle bombée au milieu, c'est-à-dire à deux pentes extérieures raccordées entre elles par une courbe (fig. 683). La convexité est de $0^m,02$ à $0^m,03$ par mètre de largeur

Fig. 683.

de voie. C'est cette forme que l'on doit adopter pour les chemins au niveau du sol, en creusant un fossé de chaque côté. Il en est de même pour les chemins exhaussés ou sur remblai, dont les talus laissent écouler les eaux. Pour les chemins en déblai ou enfoncés

dans le sol, la même forme bombée doit être adoptée, en creusant de chaque côté les fossés assez grands pour recevoir les eaux provenant des talus de déblai ; cependant, comme dans ce cas il serait souvent nécessaire d'opérer de grands travaux de terrassement, alors il est plus économique d'établir des ruisseaux pavés, surtout lorsque la pente est rapide. Mais pour les chemins pratiqués sur le flanc d'un coteau et qui sont partie en déblai et partie en remblai, on rejette la forme bombée (adoptée cependant parfois) : on incline la voie vers la partie la plus haute du coteau, c'est-à-dire en allant du remblai vers le déblai, afin de prévenir quelques accidents ; alors on dispose un ruisseau du côté du déblai et une banquette de l'autre côté.

Chemins empierrés. — Quand les chemins d'exploitation ne servent que rarement et dans la belle saison, on obtient parfois une voie suffisamment résistante en dressant le terrain en forme très-bombée, en le battant, en l'asséchant par une ligne de tuyaux de drainage et en creusant un fossé de chaque côté : certains sols se prêtent à cette disposition de chemin. Pour plus de solidité, on y ajoute une couche de sable ou de gravier, ou même de cailloux, de $0^m,05$ d'épaisseur.

Quand les voies subissent des passages fréquents, il faut procéder à la construction d'une chaussée proprement dite. Autrefois on creusait un encaissement au fond duquel on posait des pierres plates, puis, par-dessus, des pierres de toutes grosseurs, dont les interstices étaient remplis par des cailloux de petite dimension, en ayant soin d'établir une bordure avec les plus fortes pierres. Dans les terrains résistants, on se dispensait de la couche de pierres plates ; dans les sols mous, on consolidait le dessous de cette chaussée par deux lits de fascines posées en croix. L'épaisseur de l'empierrement était de $0^m,30$ à $0^m,40$.

Mais on obtient une meilleure viabilité en composant la chaussée avec de petits matériaux dont le diamètre moyen ne dépasse pas $0^m,06$ (système Mac-Adam), et dont on forme une couche de $0^m,15$ à $0^m,30$ d'épaisseur, suivant le poids des voitures qu'elle doit supporter.

Les meilleurs matériaux à employer à cet effet sont des silex concassés, auxquels on donne une liaison très-intime en y ajoutant un peu de sable fin ou, mieux, de pierres calcaires très-tendres, de marnes même, qu'on a préalablement écrasées. On forme ainsi une espèce de banc de pierres d'une dureté moyenne qui n'a besoin d'aucune fondation et ne se laisse pas pénétrer par les roues, si ce n'est dans le commencement, lorsque les matériaux ne sont pas encore bien liés : il suffit alors de réparer les ornières faites par les premières voitures, en y jetant quelques cailloux.

On obtient encore une chaussée assez bonne, quoique moins résistante, par l'emploi de matériaux de médiocre qualité, par exemple avec des pierres calcaires concassées, auxquelles on ajoute soit du sable fin, soit des silex en très-petits morceaux, de manière à recouvrir la couche inférieure.

L'usage de rouleaux compresseurs pesant de 5 à 6,000 kilog. qu'on fait passer sur ces empierrements accélère beaucoup l'agrégation de leurs diverses parties, lorsqu'on a soin d'arroser la voie à grande eau : le chemin est ainsi rendu praticable presque immédiatement. Lorsque les moyens de compression dont on dispose ne sont pas aussi énergiques, leur effet est souvent illusoire.

Chaussées pavées. — Enfin la voie peut être garnie en pierres de grandes dimensions assemblées régulièrement, en grès, granit, etc. Nous décrivons plus loin (3e partie) les divers modes de pavage. Ces revêtements très-coûteux ne peuvent être appliqués pour de longues distances que dans le voisinage des carrières ; partout ailleurs ils ne sont utilisés que pour de petites portions de chemins, des entrées de cours, des cassis, etc.

— Nous devons indiquer un mode de disposition adopté dans quelques pays : deux voies sont établies parallèlement sur un chemin ; l'une pierrée en matériaux très-résistants est destinée aux voitures chargées, l'autre pierrée moins solidement est réservée aux voitures vides. Ce système serait applicable aux chemins d'exploitation dépendants d'un seul et même domaine ; car il est bien rare que deux voitures chargées s'y rencontrent.

— Toutes les opérations relatives aux voies empierrées, à l'exception des terrassements, doivent être faites au printemps ou dans l'été. Les chaussées, surtout celles d'empierrement, ne se maintiennent en bon état qu'autant que l'on a le soin de réparer chaque dégradation, dès qu'elle se produit, sans attendre que le mal s'aggrave. Les réparations s'opèrent en recouvrant les parties usées avec une couche de cailloux et de marne mélangés et par un temps pluvieux, ou en arrosant, comme pour une chaussée neuve. On a soin de maintenir le bombement et d'entretenir les fossés en bon état.

PASSERELLES, PONCEAUX, PONTS.

Pour accéder dans les champs, dans les prairies ou dans la cour même d'une exploitation rurale, il faut souvent traverser les fossés d'une route, ou franchir un ravin ou un petit cours d'eau ; on construit à cet effet des ponceaux, des passerelles, ou enfin des ponts. Nous n'avons pas la prétention de décrire tous les genres de construction que comporte leur établissement ; nous donnerons seulement quelques indications sur des dispositions fréquemment adoptées.

Passerelles. — Les passerelles sont de deux sortes, les unes destinées aux piétons seuls, les autres à un cavalier et à sa monture ; elles ne diffèrent entre elles que par leur largeur et par une plus grande force dans le tablier : pour le premier cas, $0^m,75$ à 1 mètre de largeur peuvent suffire ; pour le second, il faut au moins $1^m,25$ ou $1^m,50$ de passage. On les établit rarement en maçonnerie : alors leur construction serait analogue à celle des ponts. Le plus souvent, la charpente seule est employée : on enfonce, sur chaque rive du ruisseau, deux poteaux assemblés par une traverse à la partie supé-

rieure et maintenus par des éperons tant en amont qu'en aval. Sur ces traverses on appuie des poutrelles qui supportent un plancher en madriers ; des liens, ou jambes de force, soutiennent la portée des pièces de bois, et des garde-corps ou parapets en charpente sont placés sur les deux côtés pour prévenir les accidents. Dans ce genre de construction, on doit recommander l'emploi des poutrelles moisées et reliées entre elles par des boulons ou par des liens en fer.

On obtient plus de solidité et de durée en établissant des appuis latéraux ou *culées* en maçonnerie plus ou moins soignée ; les deux passerelles indiquées fig. 691 et 692 (pl. 133) s'appuient sur deux montants inclinés, en blocage suffisamment résistant pour maintenir la poussée des terres : des murs, en retour d'équerre sur chaque rive, consolident chaque culée. La portée de l'une des passerelles (fig. 692) est soutenue par deux arcs-boutants appuyés sur la maçonnerie. On pourrait, dans le cas d'une grande portée, de 5 à 6 mètres par exemple, renforcer la pièce de bois horizontale par une sous-poutre qui serait soutenue elle-même par deux pièces inclinées à 45° environ et reportant la pression sur les culées. (Ce mode de soutenement pour la charpente a été indiqué dans la planche 92, page 254, et appliqué au poitrail d'un hangar.) Pour plus grande solidité, on protége quelquefois les extrémités des arcs-boutants par des chapeaux en fonte, qui les relient avec les poutrelles.

Dans la fig. 693 (pl. 133) nous avons représenté une passerelle ayant 8 mètres de long, dont la coupe est indiquée dans la figure ci-contre ; elle est construite tout en bois avec des arcs-boutants de même matière et suffit au passage des piétons.

Tous les bois qui servent aux passerelles seront peints ou goudronnés tous les ans avant l'hiver, si on veut en assurer la conservation.

Le tablier d'une passerelle doit être élevé au-dessus non-seulement des crues ordinaires, mais encore des plus hautes eaux connues ; on ménage, de chaque côté, des pentes d'accès.

— Pour empêcher que les animaux ne s'engagent sur une passerelle, on adapte souvent une porte à l'une de ses extrémités : il faut choisir celle *extérieure;* on met une barre mobile en bois du côté intérieur ; quelquefois même on est obligé d'établir une porte à chaque bout. Quand on place une barrière au milieu, on empêche seulement le passage des hommes ; mais on n'arrête pas un cheval ou un bœuf qui, en s'avançant sur la passerelle, peut être cause d'un accident. Lorsque la passerelle est destinée aux piétons seuls, on peut mettre des échelliers (voir fig. 656, pl. 128) pour remplacer les portes.

— Dans quelques prairies, les passerelles ne sont plus que des *planches* pour les piétons; on y établit un garde-corps d'un seul côté (en aval du cours d'eau, de préférence) ; on les exhausse à 1 mètre ou $1^{m},50$ au-dessus du sol ; on y accède alors de chaque côté par une échelle à peu près droite, afin que les animaux n'essayent pas de s'y introduire. L'exhaussement de la passerelle a lieu ordinairement à chaque extrémité par un petit mur ou par un chevalet en charpente assujetti par des arcs-boutants enfoncés dans le sol.

Ponceaux.— Nous désignerons sous le nom de ponceaux les constructions servant au passage des voitures, et dont les dimensions du débouché ne dépasseront guère 1 mètre, soit en hauteur, soit entre les côtés (1) ; leur dimension en largeur atteindra $2^{m},50$ et 3 mètres ; ils sont établis le plus souvent sur des fossés ou de très-petits ruisseaux dont les crues ne sont pas à craindre.

On se borne souvent à placer en travers de la cavité à franchir deux ou trois poutrelles, sur lesquelles on pose de fortes planches

(1) En architecture, on désigne ordinairement sous le nom de ponceau toute construction qui ne dépasse pas 4 mètres d'ouverture : nous avons restreint cette appellation, pour la conformer au langage rural. On nomme quelquefois *chatières* et *chausses* ou *chaussons* les ponceaux établis sur les fossés d'une route; cette dernière expression s'applique plutôt à des tuyaux en briques, en poterie, en fonte, ou en bois creusé, que l'on met au fond d'un fossé et que l'on recouvre de terre et d'un pavage pour supporter le passage des voitures (fig. 690).

assemblées avec des clous, après avoir consolidé les berges par quelques piquets, avec fascines. Il est presque toujours plus économique (en ayant égard à la durée) de construire deux petits murs verticaux, sur lesquels on appuie des madriers dont la longueur est alors moindre que dans le premier cas. La fondation de ces murs doit reposer sur un sol ferme ; s'il est difficile ou trop onéreux d'y atteindre, on obtient presque toujours un résultat satisfaisant en faisant porter les murs sur des *couchis* en bois de peu de valeur, d'aune par exemple, qui, étant complétement enterrés et à l'abri du contact de l'air, se conservent très-longtemps : le hêtre, le chêne et la plupart des bois durs ou demi-durs peuvent être employés à cet usage.

La durée de la construction sera encore plus grande si, au lieu de madriers, on recouvre le canal avec des pierres. La pl. 133 représente divers exemples de ponceaux dessinés à l'échelle de $0^m,01$ pour mètre. La fig. 684 montre le profil d'un ponceau, dont les *pieds-droits* sont formés par des pierres brutes posées les unes sur les autres : le *tablier* supportant la route se compose d'une seule pierre posée à plat ; elle est protégée contre le choc des voitures par une couche de cailloutage ; le *radier*, base de la construction au-dessous du sol sur lequel coule l'eau, est recouvert par un pavage léger, qui empêche les affouillements sous les pieds-droits : un pareil pavage limité par un seuil à chaque bout doit toujours être établi sous un ponceau, comme sous un pont. La fig. 685 est celle d'un ponceau qui ne diffère du précédent que parce que chacun de ses appuis est formé par des pierres posées debout ou sur champ. Le ponceau indiqué dans la fig. 686 a ses pieds-droits construits en maçonnerie régulière, ainsi que son pavage ; mais il est recouvert encore de longues pierres posées à plat, tandis que celui qui est représenté dans la fig. 687 est surmonté par une véritable voûte en trois morceaux.

Les fig. 688 et 689 représentent deux ponceaux construits d'une manière analogue aux précédents, le premier en pierres brutes, le second en maçonnerie, mais auxquels la largeur du ruisseau à tra-

Fig. 684.

Fig. 685.

Fig. 687.

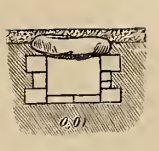


Fig. 686.

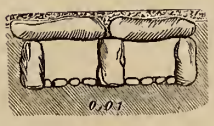


Fig. 688.

Fig. 690.

Fig. 689.

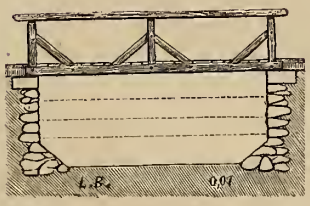


Fig. 691.

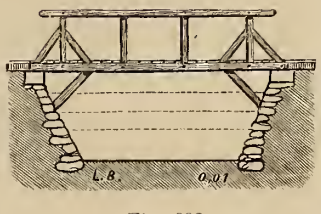


Fig. 692.

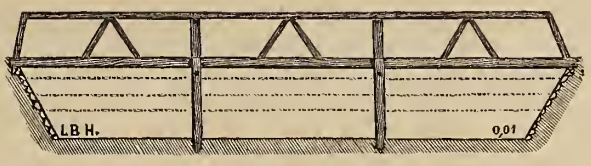
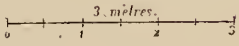


Fig. 693.

Constructions rurales. — Ponceaux et passerelles.



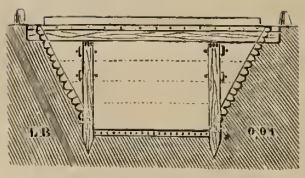


Fig. 694.

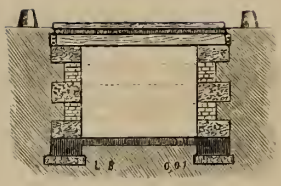


Fig. 695.

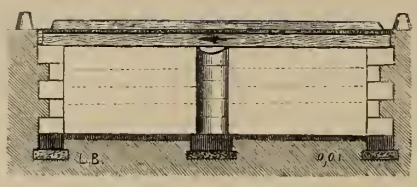


Fig. 697.

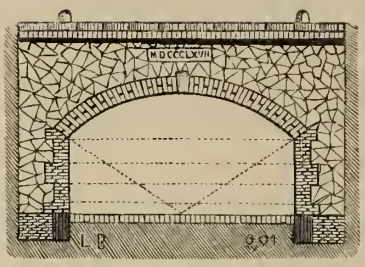


Fig. 698.

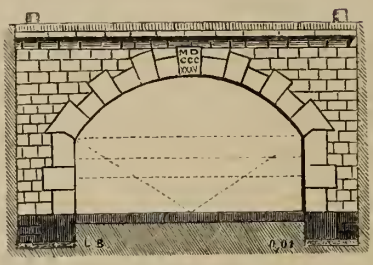


Fig. 699.

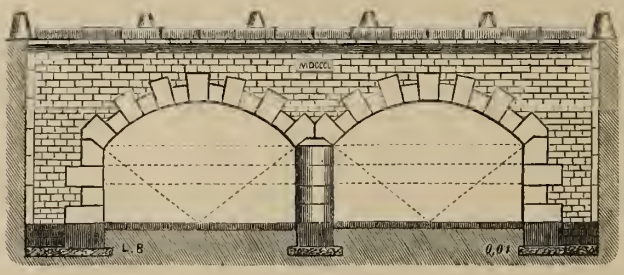
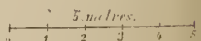


Fig. 700.



verser nécessite une ouverture plus grande, $1^m,20$ environ, et qui ont été établis sur un double canal avec pile au milieu.

Enfin la fig. 690 est la coupe transversale d'une sorte de *chausson* établi en briques dans un fossé le long d'une route et destiné à supporter le pavage nécessaire au passage des voitures. On en fait de plus petits à l'aide de tubes en poterie.

Ponts.— La construction d'un pont est toujours une œuvre qui demande beaucoup de précautions, principalement pour l'assiette des fondations de chacune des culées. Aussi engagerons-nous les agriculteurs à s'appuyer des avis d'un ingénieur spécial, toutes les fois que les dimensions d'un pont à construire atteindront quelques mètres dans la largeur du débouché.

Pour construire un pont, il est très-économique de détourner l'eau pendant la durée des travaux ; ce qui s'opère à l'aide d'un canal de dérivation et de batardeaux établis en travers du lit. Lorsqu'on ne peut déranger le cours d'eau, il est utile de rejeter une partie des eaux de la rivière du côté opposé à celui où l'on travaille, en établissant un batardeau longitudinal au lit. Enfin, lorsque cette déviation n'est pas possible, on est obligé de construire dans l'eau, ce qui est très-difficile et exige l'emploi de toutes les ressources de l'art.

Les dimensions à donner au débouché d'un pont, ou au vide nécessaire au passage de l'eau, peuvent être déterminées par des règles résumées dans des formules pour lesquelles nous renverrons aux traités d'hydraulique ; nous conseillerons seulement, pour de petits ponts surtout, soit d'imiter les exemples construits à proximité sur le même cours d'eau, soit de conserver le débouché existant naturellement à l'endroit où l'on veut placer un pont, ou au moins à quelque distance ; il sera prudent de ne pas rétrécir le lit du cours d'eau, de ne pas exhausser le radier au-dessus du vif-fond et d'élever le tablier du pont au-dessus du niveau des plus hautes crues connues.

La largeur de la voie, pour le passage des voitures sur le pont, sera de 3 mètres à $3^m,50$ s'il est construit sur un chemin perpendiculaire au cours d'eau, et de 4 mètres à $4^m,50$ si la route est oblique

ou à peu près parallèle à sa direction; car il faut plus de place lorsque les chevaux tournent en s'engageant sur le pont.

Des parapets ou garde-corps ne sont pas indispensables sur un pont, à moins qu'il ne soit étroit, ou que son élévation au-dessus de la rivière ne soit très-grande, ou enfin que cette rivière ne soit dangereuse par sa profondeur. Sur les petits ponts, des bornes aux extrémités suffiront pour indiquer aux charretiers la voie à suivre. Cependant nous conseillerons l'établissement de petits reliefs, hauts de $0^{m},50$, comme les banquettes qui bordent les chemins et les routes dans les endroits escarpés; ils suffiront souvent pour arrêter la roue d'une voiture et pour empêcher un accident.

Les garde-corps en charpente sont généralement les plus économiques, quel que soit le mode de construction du pont; sur une voûte en maçonnerie on peut installer un parapet en pierres, mais alors toutes les parties seront reliées entre elles et avec le pont même par des redans et par des goujons et des crampons en fer; sans cela, les chocs occasionnés quelquefois par la malveillance jetteraient bas ce parapet.

— Les ponts sur appuis en charpente sont aujourd'hui à peu près abandonnés; ce n'est que dans quelques terrains sans consistance, des sols tourbeux par exemple, qu'on y a recours. On enfonce, de chaque côté d'un cours d'eau, des pilotis en bois; on en relie les têtes entre elles par des liens, des traverses et des assemblages moisés et boulonnés en fer, de manière à former des culées ou des piles : on y appuie les extrémités de poutres supportant des madriers qui forment le tablier ou la voie. Pour les fortifier on peut prendre les précautions que nous avons indiquées en parlant des passerelles. Nous avons donné le dessin d'un pont de ce genre ayant 3 mètres de large dans la fig. 694 (pl. 134).

— Les ponts mixtes, à tablier en charpente avec culées ou piles en maçonnerie, sont les plus généralement employés. Les culées établies sur les rives seront assez épaisses pour résister à la pression des terres, et des murs en retour d'équerre, ou des éperons en maçonnerie un peu obliques, les consolideront en amont et en aval. Nous

en avons représenté trois exemples : le premier, fig. 695 (pl. 134), n'a que $1^m,50$ de débouché; ses culées sont établies en pierres meulières supportées sur un massif en béton servant de radier général ; le second (fig. 696 ci-contre), dont la largeur est de $2^m,50$, est construit à peu près de même, mais en pierre dure. Dans ces deux exemples, des poutrelles sont posées sur les pieds-droits, à la distance de $0^m,50$ environ les unes des autres ; des étrésillons en bois et des boulons en fer maintiennent leur écartement; des madriers épais de $0^m,05$ à $0^m,06$ sont placés transversalement et forment le tablier ; on les surmonte d'un faux plancher en bois de $0^m,03$ d'épaisseur, qui empêche l'usure des madriers par les roues et que l'on remplace lorsqu'il est nécessaire.

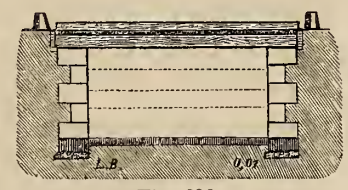


Fig. 696.

Quand les ponts approchent de 4 mètres en largeur de débouché et toujours quand ils dépassent cette mesure, il faut établir une pile au milieu, comme dans le pont représenté dans la fig. 697 (pl. 134), dont la disposition ne diffère point autrement des précédentes. La pile doit présenter au courant de l'eau une face arrondie, la gelée et le choc des glaçons ayant pour effet d'entamer les arêtes des pierres.

Les lignes ponctuées qui se trouvent sur les figures des pl. 133 et 134 indiquent le niveau des eaux moyennes, des hautes eaux et des grandes crues ; le tablier sera toujours au-dessus de celles-ci.

— En remplaçant, dans les exemples que nous venons de décrire, les poutrelles de soutien par des solives en métal, on obtient une construction beaucoup plus solide, plus durable et plus économique dans les localités où le bois est cher. On emploie des solives en fer ou en tôle, dites à T, à double T, à Λ, des rails de chemin de fer, ou même de simples barres en fer laminé placées sur champ et assemblées deux à deux à l'aide de colliers qui les maintiennent espacées de $0^m,10$ à $0^m,20$; quand le pont est large, on peut relier les solives métalliques par des boulons ou des croisillons ou entre-

toises en fer forgé. Sur le tout on place des madriers en bois formant tablier et un faux plancher par-dessus. Pour l'établissement de ces sortes de pont, il sera nécessaire de consulter les tables de résistance des métaux dressées par les auteurs spéciaux.

— Les ponts en pierre sont généralement plus coûteux, mais aussi plus durables que les précédents, quand ils sont bien établis. Les ponts en briques peuvent être considérés comme analogues. Un exemple ayant 3 mètres de largeur est représenté dans la fig. 698 (pl. 134), la courbe de la voûte est un peu surbaissée. Pour les ponts en pierre, la courbe de voûte la plus avantageuse est celle qui est indiquée par des lignes ponctuées dans les fig. 699 et 700 (pl. 134) et qui est tracée avec un rayon égal à la distance entre la naissance de la voûte et le milieu du radier. La naissance de la voûte doit être élevée au-dessus des plus hautes eaux connues. Les pierres qui la composent sont en nombre impair ; la largeur est la même pour toutes, à l'exception de celle du milieu ou clef, qui est généralement plus forte. Nous en avons dessiné deux exemples dans la pl. 134. La fig. 699 représente un pont à une seule arche, de 3 mètres de largeur (1). La fig. 700 montre un pont dont le débouché de 5 mètres a été divisé en deux parties par une pile, de manière à former deux arches de $2^{m},50$ chacune : ce qu'il faut faire, toutes les fois que la largeur du lit dépasse 4 mètres. De pareilles constructions réclament, ainsi que nous l'avons dit, toute l'attention d'un ingénieur ; elles dépassent le cadre que nous nous sommes tracé en parlant des constructions rurales.

(1) Construit en 1835 par mon père, sur le ruisseau de la Serpente ou de la Chèvre, affluent de l'Erre, à Saint-Hilaire-sur-Erre (Orne).

CHAPITRE QUATRIÈME.

DES CONSTRUCTIONS DESTINÉES AUX RÉCOLTES ET AUX PRODUITS D'UNE EXPLOITATION AGRICOLE, A LEUR CONSERVATION, A LEUR PRÉPARATION RUSTIQUE.

Pages.

ABRIS POUR LES RÉCOLTES et les produits d'une exploitation. 257
Utilité. . . . . *ibid.*
Préparation *rustique*. . . . . *ibid.*

FENILS ou magasins à fourrages. 258

DISPOSITIONS DIVERSES. . . . . *ibid.*
Conditions nécessaires à la conservation des fourrages. . . . *ibid.*
Renvoi aux hangars, halles, etc. . . . . *ibid.*
Combles de bâtiments. . . . . *ibid.*

DÉTAILS DE CONSTRUCTION. . . . . *ibid.*
Planchers. . . . . *ibid.*
Précautions à prendre. . . . . *ibid.*
Trappes de communication entre les étages.. 259
Prébendier ou pâturier.. 260
Ouvertures. — Fenêtres-portes. . . . . *ibid.*
Dimensions des magasins à fourrage. . . . . *ibid.*

SUPPORTS DE MEULES.. 263

DISPOSITIONS DIVERSES. . . . . *ibid.*
Supports en maçonnerie. . . . . *ibid.*
— en charpente. . . . . *ibid.*
— en fonte.. 264
— avec piliers en terre cuite. 266
Soutiens contre les vents. 267
Exposition. . . . . *ibid.*
Rigole d'entourage. . . . . *ibid.*
Clôture de l'emplacement. . . . . *ibid.*

GRANGES. . . . . *ibid.*

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT. . . . . *ibid.*
Emploi des granges. . . . . *ibid.*
Utilité des granges. . . . . *ibid.*
Abri contre l'humidité. 268
Exposition. 269
Dimensions à donner aux granges. . . . . *ibid.*

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

DÉTAILS DE CONSTRUCTION. 270

Solidité. . . . . *ibid.*
Chaînes et liens en fer, ancres. . . . . *ibid.*
Sol. — Pavages divers. 271
Enduits. 272
Ouvertures. . . . . *ibid.*
Portes. . . . . *ibid.*
— pour le passage des voitures. 273
— avec bascule pour fermeture. 274
— à roulettes. 275
— par derrière. 276
Fenêtres. 277
— Lucarnes. . . . . *ibid.*
Ventilation par les parois latérales. . . . . *ibid.*
Aires à battre au fléau. 278
Emplacement. . . . . *ibid.*
Dimensions. 279
Composition des aires. . . . . *ibid.*
— en argile. . . . . *ibid.*
— en matériaux mélangés. . . . . *ibid.*
— en carreaux de terre cuite. 280
— en plâtre. . . . . *ibid.*
— en asphalte. . . . . *ibid.*
Aires en bois. . . . . *ibid.*
Rabat-grains. 281
Fourre-grains. . . . . *ibid.*
— ballier provisoire et ballier pour réserve. 282
Treuil pour monter les gerbes. . . . . *ibid.*
Aires à dépiquer. 283
Dimensions. . . . . *ibid.*

DISPOSITIONS DIVERSES. . . . . *ibid.*

Grange simple. . . . . *ibid.*
— double. 285
— avec porche. 286
— — en maçonnerie. . . . . *ibid.*
— — en charpente. 288
— avec passage. 289
— — transversal. . . . . *ibid.*
— — — et porche. 290
— — — libre. 293
— avec deux passages transversaux séparés. 295
— — — accolés. 298
— — — placés latéralement. . 300
— avec grand nombre de travées. . . . . *ibid.*
— — passage longitudinal. 301
— — — au milieu. . . . . *ibid.*
— — — de côté. 302
— avec machine à battre. 303
Dimensions des manéges et des machines à battre. . . . . *ibid.*

Pages.
Grange avec manége à l'intérieur. 304
— — à l'extérieur. 306
— — couvert attenant à une façade. 308
— — — — au pignon. 309
Grange avec machine à battre mue par la vapeur. 310
— — — — — mobile. . *ibid.*
— — — — — fixe. . . . 311
— forme dite à T. 312
— — angulaire à deux étages. . . . . *ibid.*

GERBIERS ou Paillers. 313

Différence avec les granges. . . . . *ibid.*
Gerbiers couverts. . . . . *ibid.*
Dispositions diverses. 314
Grand hangar. . . . . *ibid.*
Gerbier de Morel de Vindé. 315
— sur massif élevé au-dessus du sol. 316
— à toit mobile. 317
— découvert. . . . . *ibid.*
— mobile. 318

CAGES A MAIS. . . . . *ibid.*

Difficulté de sécher le maïs en épis. . . . . *ibid.*
Construction d'une cage à sécher le maïs en épis. 319
Dimensions des cages. 320
Dispositions diverses. 321
Autres locaux pour conserver le maïs. . . . . *ibid.*

GRAINERIES (ou magasins à grains). 322

CONDITIONS GÉNÉRALES. . . . . *ibid.*

Conditions pour la conservation des grains. . . . . *ibid.*
Position du local. . . . . *ibid.*
Exposition. . . . . *ibid.*
Planchers et plafonds. 323
Ouvertures. — Portes. — Fenêtres. — Fenêtres-portes. . . 324
Trappes. 325
Appareils de ventilation. . . . . *ibid.*
— système Salaville. 326
Séparations pour les différents grains. . . . . *ibid.*
Nettoyage. 327
Dimensions des graineries. . . . . *ibid.*

DISPOSITIONS DIVERSES. 328

Grainerie simple. . . . . *ibid.*
Graineries superposées. . . . . *ibid.*
— verticales. . . . . *ibid.*
— — de Sinclair. 329

Pages.

Détails de construction, augets, trémies, trappe inférieure. 329
Silos pour les grains. 332
Conditions générales à remplir. . . . . *ibid.*
Difficultés de conservation. . . . . *ibid.*
Possibilité de conservation. . . . . *ibid.*
Considérations économiques. 333
Formes de la construction. . . . . *ibid.*
Moyens de suppléer aux silos dans les petites exploitations. 334

LOCAUX POUR LA CONSERVATION DES LÉGUMES. 335

Conditions à remplir. . . . . *ibid.*
Serres, caveaux et celliers. . . . . *ibid.*
Magasins à légumes. . . . . *ibid.*
Position. 336
Séparations. . . . . *ibid.*
Ouvertures. . . . . *ibid.*
Dimensions. 337
Silos ou cavités souterraines. . . . . *ibid.*
Fosses couvertes. . . . . *ibid.*
Carrières. . . . . *ibid.*
Silos en maçonnerie. 338
— avec chemin de fer. . . . . *ibid.*
Serre-légumes portatif. 339

FRUITERIE ou fruitier. 340

CONDITIONS GÉNÉRALES. . . . . *ibid.*

Conditions à remplir pour assurer la conservation des fruits. *ibid.*
Disposition générale. . . . . *ibid.*
Portes et fenêtres. 341
Cheminée de ventilation. 342
Asséchement. . . . . *ibid.*
Tablettes et étagères. 343
Dimensions. 344
Bois à employer. . . . . *ibid.*
Sol, plancher, plafond et enduit. 345
Dimensions à donner à la fruiterie. 346

DISPOSITIONS DIVERSES DE FRUITERIE. . . . . *ibid.*

Fruiterie souterraine. . . . . *ibid.*
— demi-souterraine. 347
— au rez-de-chaussée. 348
— aux étages supérieurs. . . . . *ibid.*
— à compartiments. . . . . *ibid.*
— à deux étages. 349
— circulaire. 350
— portative. 351

TABLE DES MATIÈRES.

Pages

SÉCHERIES pour la dessiccation des plantes et spécialement du tabac. 353

CONDITIONS GÉNÉRALES. . . . . *ibid.*

Conditions à réunir pour la dessiccation. . . . . *ibid.*
Emplacement, exposition, asséchement.. 354
Dimensions des sécheries. . . . . *ibid.*
Membrures ou chevalets. 355
— fixes, mobiles ou portatives. 356
Échelles.. . . . . *ibid.*

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES. . . . . *ibid.*

Combles des bâtiments. . . . . *ibid.*
Granges.. . . . . *ibid.*
Sécheries provisoires. 358
Hangars et remises. . . . . *ibid.*
Sécheries spéciales. 359
— permanentes avec rangées de perches. . . . . *ibid.*
— à plusieurs étages. 360

SÉCHOIRS. . . . . *ibid.*

Différence avec les sécheries. . . . . *ibid.*
Chambres chaudes, étuves et fours. 361
Étuve à pruneaux. . . . . *ibid.*
Claies des Cévennes pour les châtaignes. 363

VENDANGERIES. Presseries et cuveries. 364

Spécialisation. . . . . *ibid.*
Exposition. 365
Ouvertures.. . . . . *ibid.*
Plafonds. — Pavage.. 366
Maye de pressoir. . . . . *ibid.*
Chantiers pour les cuves. 367
Position des cuves. . . . . *ibid.*
Cuves en maçonnerie. 368
Construction. . . . . *ibid.*
Matériaux et enduit. . . . . *ibid.*
Dimensions. . . . . *ibid.*
Fourneau pour échauffer le moût. 369
Dimensions des vendangeries. 370

CELLIERS et **CAVES**. 371

Distinction entre ces locaux. . . . . *ibid.*
Exposition. 372
Ouvertures. . . . . *ibid.*
Abri contre l'humidité. . . . . *ibid.*
Pavage et plafond. . . . . *ibid.*
Chantiers pour les tonneaux. . . . . *ibid.*

Pages.
Descentes de caves. 373
Trappes. . . . . ibid.
Disposition des celliers et des caves. . . . . ibid.
Foudres en maçonnerie.. 374
Dimensions à donner aux celliers et aux caves. . . . . ibid.
Locaux pour améliorer les vins. 375

LAITERIES. . . . . ibid.

CONDITIONS GÉNÉRALES. . . . . ibid.

Destination. . . . . ibid.
Conditions à réunir. . . . . ibid.
Exposition. 376

DÉTAILS DE CONSTRUCTION. . . . . ibid.

Ouvertures. — Portes. — Fenêtres. . . . . ibid.
Ventilateurs. 377
Sol. — Pavage. . . . . ibid.
Rigoles. . . . . ibid.
— Coupe-air hydraulique. 378
Plafonds. . . . . ibid.
Enduits. . . . . ibid.
Couverture. . . . . ibid.
Appareil de chauffage. 379
Dressoir ou table. . . . . ibid.
— en bois. . . . . ibid.
— en pierre. . . . . ibid.
Tablettes. 380
Cuves à lait fixes. 381
— mobiles. . . . . ibid.
Tablettes à fromage. . . . . ibid.
Fourneaux à fromage.. 382
Table et dalle à évier. . . . . ibid.
Réservoirs d'eau. 383
Dimensions des laiteries. . . . . ibid.

DISPOSITIONS DIVERSES. 384

Laiterie (dépôt de lait). . . . . ibid.
— avec vestibule ou laverie. 385
— au rez-de-chaussée. . . . . ibid.
— demi-souterraine.. . . . . ibid.
— souterraine. . . . . ibid.
— à double paroi (d'Anderson). . . . . ibid.
Beurrerie (laiterie à beurre). 388
— avec pièce pour la baratte. . . . . ibid.
— à trois compartiments. . . . . ibid.
Fromagerie (laiterie à fromage). . . . . ibid.
— pièces pour sécher les fromages. 389
— persiennes, trappes, presses à fromage, etc. . . . ibid.
Laiterie à triple usage. 390

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

GLACIÈRES 392

CONDITIONS GÉNÉRALES . . . . . *ibid.*

Utilité dans une exploitation rurale . . . . . *ibid.*
Conditions pour la conservation de la glace . . . . . *ibid.*
Difficultés de construction d'une glacière . . . . . *ibid.*
Position 393
Ouvertures. — Double porte . . . . . *ibid.*
Chambre pour conserver les aliments . . . . . *ibid.*
Appareil d'isolement 394
Couverture . . . . . *ibid.*
Fossés pour l'éloignement des eaux 395
Dimensions . . . . . *ibid.*

DISPOSITIONS DIVERSES . . . . . *ibid.*

Glacière dans le sol . . . . . *ibid.*
— — circulaire 396
— — avec ventouse d'aération 397
— souterraine . . . . . *ibid.*
— à moitié dans le sol 398
— hors de terre . . . . . *ibid.*
— — en bois par M. de Valcourt 399
— — dite américaine 400

BUCHERS 401

Conditions et précautions à observer . . . . . *ibid.*
Séparations . . . . . *ibid.*
Bois . . . . . *ibid.*
Charbons de bois . . . . . *ibid.*
Coffre à charbons . . . . . *ibid.*
Houille 402

BOULANGERIES (pétrins, fournils, paneteries) 403

Utilité . . . . . *ibid.*
Dispositions particulières aux diverses parties . . . . . *ibid.*
Fournil . . . . . *ibid.*
Pétrin . . . . . *ibid.*
Paneterie . . . . . *ibid.*
Dispositions diverses d'ensemble 404
Petite boulangerie . . . . . *ibid.*

Four 405

Matériaux à employer . . . . . *ibid.*
Formes à donner et à préférer 406
Diverses parties du four . . . . . *ibid.*
Cheminée, autel, bouche, âtre ou sole, dôme, voûte ou chapelle, ouras, étuve, cendrier, masse 408
Dimensions des fours circulaires 409
— des fours elliptiques 410

Pages.

CUISINES 410

Destinations diverses. . . . . *ibid.*

Cuisine domestique. 411

Conditions à réunir. . . . . *ibid.*
Exigences diverses. . . . . *ibid.*
Réfectoire. . . . . *ibid.*
Cheminée. 412
Crémaillère à pivots. . . . . *ibid.*
Étuve ménagère. . . . . *ibid.*
Bouches de chaleur. 413
Fourneaux potagers. . . . . *ibid.*
— en maçonnerie. . . . . *ibid.*
— en métal. . . . . *ibid.*
— dits économiques. 414
Poêles-fourneaux en usage dans le Nord. . . . . *ibid.*
Laverie. . . . . *ibid.*

Cuisine rurale (pour les animaux). 415

Conditions à réunir. . . . . *ibid.*
Fourneaux. . . . . *ibid.*
— ordinaires. . . . . *ibid.*
— à cuire par la vapeur. 416
— à double récipient. 417
— grands appareils à vapeur. . . . . *ibid.*
— de David Low. . . . . *ibid.*
— de Stanley. . . . . *ibid.*
— de buanderies. . . . . *ibid.*
Disposition ordinaire. 418
— pour un grand établissement. . . . . *ibid.*

DISTILLERIES RURALES. 419

Indication générale des locaux nécessaires. . . . . *ibid.*
Distillerie pour le cidre ou le vin. . . . . *ibid.*
— pour les grains et les pommes de terre. . . . . *ibid.*
— pour les betteraves, système Champonnois. . . . 420
Récipients pour les liquides et les pulpes. 421

FÉCULERIES. . . . . *ibid.*

Indications générales. . . . . *ibid.*
Disposition. . . . . *ibid.*
Moteur. . . . . *ibid.*
Cuverie. . . . . *ibid.*
Sécherie. 422
Persiennes. . . . . *ibid.*
Étagères.. . . . . *ibid.*
Étuve. 423
— de Grignon. . . . . *ibid.*

Pages.
Disposition d'une grande féculerie. 423
— de celle établie à Grignon. . . . . *ibid.*
Fosse à résidus. 424
— pour les eaux de lavage. . . . . *ibid.*

BLANCHISSERIES. . . . . *ibid.*

But à remplir, blanchissage et blanchiment. . . . . *ibid.*
Diverses parties. 425
Dépôt pour le linge sale. . . . . *ibid.*
Supports et coffres. . . . . *ibid.*
Essangerie. . . . . *ibid.*
Renvoi aux lavoirs. . . . . *ibid.*
Buanderie. 426
Utilisation d'autres locaux. . . . . *ibid.*
Différentes sortes de lessivages. . . . . *ibid.*
Conditions à remplir. . . . . *ibid.*
Coulage continu ou discontinu.. . . . . *ibid.*
Fourneaux. 427
Bouillage. . . . . *ibid.*
Appareils à vapeur fixes et mobiles. . . . . *ibid.*
Savonnerie ou frotterie. 428
Bassins à laver. . . . . *ibid.*
Lavoirs. 429
Emplacement. . . . . *ibid.*
Bordure ou carreau à laver. . . . . *ibid.*
Abri pour les lavandières. . . . . *ibid.*
Enclôture du lavoir. . . . . *ibid.*
Dimensions à donner aux lavoirs et aux bassins. 430
Dispositions diverses. . . . . *ibid.*
Bassins à laver. . . . . *ibid.*
Lavoir à niveau constant. . . . . *ibid.*
— — variable. 431
— à plancher mobile. . . . . *ibid.*
Étendage ou *Sécherie*. 433
— à l'air libre. . . . . *ibid.*
— à couvert. . . . . *ibid.*
Blanchisserie complète. . . . . *ibid.*
Lingerie. 434
— à une seule pièce. . . . . *ibid.*
— à plusieurs compartiments. . . . . *ibid.*
Fourneau pour repasseuses. . . . . *ibid.*

FUMIÈRES. 435

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT. . . . . *ibid.*

Conditions à remplir. . . . . *ibid.*

Pages.
Divers modes de fumières. 435
Exposition. 436
Emplacement.. . . . . *ibid.*
Cour spéciale.. . . . . *ibid.*

DÉTAILS DE CONSTRUCTION. 437

Sol des fumières. . . . . *ibid.*
Parois verticales des fosses. 438
Rigoles d'écoulement pour les liquides. . . . . *ibid.*
— à l'air libre. . . . . *ibid.*
— souterraines. . . . . *ibid.*
— tuyaux en ciment. 439
— regards. . . . . *ibid.*
Citerne à urine ou à purin. 440
Position.. . . . . *ibid.*
Formes diverses. 441
Utilisation des liquides. . . . . *ibid.*
Construction. 442
Citerne pour engrais liquides. . . . . *ibid.*
Pompes à purin. 443
— mobiles.. . . . . *ibid.*
— fixes. 444
— conduits mobiles. 449
Dimensions à donner aux fumières. 450
— — aux purinières. 452

DISPOSITIONS DIVERSES. 453

Aires à fumier. . . . . *ibid.*
Formes différentes. . . . . *ibid.*
Plates-formes à fumier. 456
Claire-voie à fumier. 457
Enceintes à fumier. . . . . *ibid.*
— à poussières. . . . . *ibid.*
Fosses à fumiers.. 458
— droites. . . . . *ibid.*
— avec pentes pour l'accès. 459
— diverses dispositions. . . . . *ibid.*
Abris pour fumiers. 463
Hangars. 464
Dépôt dans les étables. 465
Caves à fumiers. 466
Appareils pour engrais liquides. . . . . *ibid.*
Arrosements à l'air libre. . . . . *ibid.*
Système de M. Batailler. 467
Système anglais avec pompes et tuyaux. 468
Conduits pour remplir des tonneaux à purin. 469

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

LATRINES 471

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ÉTABLISSEMENT . . . . . *ibid.*

Utilité . . . . . *ibid.*
Conditions de salubrité 472

DÉTAILS DE CONSTRUCTION . . . . . *ibid.*

Exposition . . . . . *ibid.*
Convenance 473
Emplacement . . . . . *ibid.*
Ventilation 474
Désinfection des cabinets 475
Dimensions des diverses parties 476
— cabinets . . . . . *ibid.*
— siéges . . . . . *ibid.*
— récipients : fosses fixes . . . . . *ibid.*
— — — mobiles . . . . . *ibid.*
— — — — tinettes et tonneaux. *ibid.*

DISPOSITIONS DIVERSES 477

Latrines domestiques . . . . . *ibid.*
Conditions à remplir . . . . . *ibid.*
Cabinets . . . . . *ibid.*
Siéges 478
Cuvettes 479
Lunettes . . . . . *ibid.*
Tuyaux de chute 480
Fosses fixes 481
Vidange et désinfection des matières 482
Fosses mobiles 483
Vidange 484

Latrines rustiques 485
Conditions à remplir . . . . . *ibid.*
Cabinets . . . . . *ibid.*
Guérites . . . . . *ibid.*
Fosses fixes 486
— à l'air libre 488
Fosses mobiles 489
— avec récipients ouverts . . . . . *ibid.*
Baquets à urine 492
Renvoi aux auteurs spéciaux 493

FILTRES POUR EAUX D'ÉGOUT 494

Filtre de Windsor . . . . . *ibid.*
— à ciel ouvert 495

CHAPITRE CINQUIÈME.

DES CONSTRUCTIONS DESTINÉES A RECUEILLIR LES EAUX NÉCESSAIRES A UNE EXPLOITATION AGRICOLE.

Pages.

RÉSERVOIRS 497

Réservoirs naturels et artificiels . . . . . *ibid.*
Utilisation . . . . . *ibid.*

Lacs 498
Moyens d'accès . . . . . *ibid.*
Consolidation des rives . . . . . *ibid.*

Flaques d'eau . . . . . *ibid.*
Origine et utilisation . . . . . *ibid.*

Étangs 499
Formation, précautions à prendre, risques à courir . . . . . *ibid.*
Dressage du terrain . . . . . *ibid.*
Bief, pêcherie ou poêle, canal de vidange, fossé de ceinture. *ibid.*
Digue ou chaussée 500
Construction . . . . . *ibid.*
Clef ou corroi 501
Redans . . . . . *ibid.*
Revêtement . . . . . *ibid.*
En fascines . . . . . *ibid.*
En pierres . . . . . *ibid.*
Proportions 502
Vannes (palles ou pelles) . . . . . *ibid.*
Emplacement . . . . . *ibid.*
Coulisses . . . . . *ibid.*
Formes diverses . . . . . *ibid.*
Fermeture . . . . . *ibid.*
Bonde 503
Forme et utilisation . . . . . *ibid.*
Grilles 504
— en bois ou en métal, fixes, mobiles . . . . . *ibid.*
Moyen d'empêcher les obstructions . . . . . *ibid.*
Déversoirs 505
Nécessité . . . . . *ibid.*
Conditions d'établissement . . . . . *ibid.*
Construction . . . . . *ibid.*

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.
Viviers. 505
Construction. . . . . *ibid.*
Eau courante. . . . . *ibid.*
Canaux. 506
Garde-corps. . . . . *ibid.*
Bassins. . . . . *ibid.*
Construction. . . . . *ibid.*
Tuyaux de conduite. 507
Moyen de prévenir les ruptures.. 508
Quantité d'eau fournie par les tuyaux. 509
Mares.. . . . . *ibid.*
Améliorations à y apporter. . . . . *ibid.*
Réservoirs buttés. . . . . *ibid.*
Résistance des parois. . . . . *ibid.*
Réservoirs en l'air. 510
Cuves en bois. . . . . *ibid.*
Cuves métalliques.. . . . . *ibid.*
Résistance des supports. . . . . *ibid.*
Couverture des planchers. . . . . *ibid.*
Citernes.. 511
Utilisation. . . . . *ibid.*
Surfaces d'alimentation. . . . . *ibid.*
Conditions d'établissement des parois étanches. 512
Couverture, rigoles, trop-plein, trou d'homme. . . . . *ibid.*
Conduits d'amenage et de dégorgement. . . . . *ibid.*
Moyens de puisement.. . . . . *ibid.*
Citerneau. 513
Forme des citernes. . . . . *ibid.*
Emplacement. . . . . *ibid.*
Dispositions spéciales. . . . . *ibid.*
— à simple ou à double paroi. 514
Dimensions. . . . . *ibid.*
Citerne-filtre. 515
Citerne vénitienne.. 517
ABREUVOIRS. 520
Utilité. . . . . *ibid.*
Auges à abreuver. . . . . *ibid.*
Dimensions.. . . . . *ibid.*
Moyens de les remplir. 521
Aire d'accès. . . . . *ibid.*
Auges mobiles. . . . . *ibid.*
Abreuvoirs d'eau courante. 522
Pentes d'accès. . . . . *ibid.*
Largeur.. . . . . *ibid.*
Profondeur.. . . . . *ibid.*

Pages.
Abreuvoirs clôture. 522
Cavité latérale.. 523
Abreuvoirs d'eau stagnante. . . . . *ibid.*
Étangs, mares et viviers.. . . . . *ibid.*
Abreuvoirs les plus salubres. 524
Petit magasin d'eau. . . . . *ibid.*
Capacité à donner aux abreuvoirs. . . . . *ibid.*

SOURCES. 525

Distinction entre les diverses sortes de sources. . . . . *ibid.*

Fontaines. 526

Protection. . . . . *ibid.*
Creusage et curage. . . . . *ibid.*
Revêtement intérieur. . . . . *ibid.*
Margelle ou revêtement extérieur. . . . . *ibid.*
Fontaines artificielles. 527

Puits. . . . . *ibid.*

Utilité. . . . . *ibid.*
Emplacement. . . . . *ibid.*
Recherche et profondeur. 528
Formule de M. de Perthuis. 529
Construction. 531
Creusage et étayement. . . . . *ibid.*
Revêtement intérieur. . . . . *ibid.*
— extérieur. 532
Margelle. . . . . *ibid.*
Appareils pour monter l'eau. 533
Fermeture de l'orifice. . . . . *ibid.*
Installation d'une pompe. 534
Appareils divers. . . . . *ibid.*

Puits forés. . . . . *ibid.*

PUISARDS. 535

Diverses sortes, dangers et inconvénients. . . . . *ibid.*

Cloaques. . . . . *ibid.*

Construction. . . . . *ibid.*
Cuvette hydraulique. 536
Parois étanches. . . . . *ibid.*
— perméables. . . . . *ibid.*
Vidange. . . . . *ibid.*
Emplacement. . . . . *ibid.*

Boitouts ou *Puits absorbants*. 537

Puits ordinaires. . . . . *ibid.*
Puits forés. . . . . *ibid.*

Pages.
Précautions contre les engorgements. 537
Construction de l'orifice. . . . . *ibid.*
— en maçonnerie. . . . . *ibid.*
— en métal. . . . . *ibid.*

CHAPITRE SIXIÈME.

CONSTRUCTIONS ACCESSOIRES.

BARRIÈRES. 539
Soutiens. 540
Ferrures. . . . . *ibid.*
Fermetures. 541
— à double effet. . . . . *ibid.*
Barrières à coulisses. 544
— à un vantail. 545
— à échelles. . . . . *ibid.*
— à échellier. . . . . *ibid.*
— à deux vantaux 547
Conservation des barrières. 549

CLOTURES FIXES. 550
Murailles. . . . . *ibid.*
Chaperons. 551
Auvents pour échaliers. 552
Palissades ou claires-voies. 553
— en fil de fer. 556
Haies sèches. . . . . *ibid.*
Haies vives. 557
Plantation. . . . . *ibid.*
Terrassements. 558
Haies en ajonc épineux 560
Clôtures mixtes. 562
Bornes. 563

CHEMINS. 564
Tracé, pentes, dimensions, fossés, banquettes. 565

Pages.

Forme de la voie. 566
Empierrement. 567
Pavage. 568

PONTS. 569

Passerelles. . . . . *ibid.*
Ponceaux. 571
Ponts. 573
— en charpente. 574
— mixtes. . . . . *ibid.*
— en pierre. 575

LIBRAIRIE DE MADAME VEUVE BOUCHARD-HUZARD,

5, RUE DE L'ÉPERON, A PARIS.

Annales de l'agriculture française, ou recueil encyclopédique d'agriculture publié sous la direction de M. *Londet*, professeur à l'école impériale d'agriculture de Grand-Jouan, et de *L. Bouchard*, propriétaire. — Publiées, tous les quinze jours, par cahier in-8 avec planche; prix, par an, 15 fr.

Ce journal, fondé en 1796 (an IV), par *Tessier*, *Bosc* et *Huzard*, continué par *L. Bouchard-Huzard* père, publié maintenant par MM. *Londet* et *L. Bouchard-Huzard*, est le plus ancien des recueils agricoles. La collection des quatre premières séries se compose de 186 volumes; la cinquième série, en cours de publication, comprend 10 volumes.

Instruction sur les **soins à donner aux chevaux** pour les conserver en santé sur les routes et remédier aux accidents qui pourraient leur arriver, par *J. B. Huzard*. Nouvelle édition augmentée. 1 vol. in-8. 1 fr. 50 c.

Instruction sur l'**amélioration des chevaux en France**, destinée principalement aux cultivateurs, par *J. B. Huzard*. 1 vol. in-8. 5 fr.

Instructions et observations sur les **maladies des animaux domestiques**, avec les moyens de les guérir, de les conserver en santé, de les multiplier, de les élever avec avantage, etc., par *Chabert*, *Flandrin* et *Huzard*. 6 vol. in-8, figures. 30 fr.

Traité des haras, auquel on a ajouté la manière de ferrer, marquer, hongrer et anglaiser les poulains, avec un traité des mulets, par *Hartmann*; trad. avec notes par *J. B. Huzard*. 1 vol. in-8, planch. 5 fr.

Instruction sur la maladie des bêtes à laine appelée **pourriture**, par *Huzard* et *Tessier*. In-8. 40 c.

Instruction sur la manière de conduire et de gouverner les **vaches laitières**, par *Chabert* et *Huzard*. 3e édition, in-8. 1 fr. 25 c.

Essai sur les **eaux aux jambes des chevaux**, par *J. B. Huzard*. In-8. 3 fr.

Instruction sur les **maladies inflammatoires épizootiques**, par *Huzard* et *Desplas*. In-8. 1 fr.

Traité de la **conformation extérieure du cheval**, de sa beauté et de ses défauts, des considérations auxquelles il importe de s'arrêter dans le choix qu'on doit en faire, etc., par *Bourgelat*. 8e édition publiée avec notes par *J. B. Huzard*. 1 vol. in-8 avec planches. 6 fr.

Théâtre d'agriculture et mesnage des champs, par *Olivier de Serres*, seigneur du Pradel. Nouvelle édition publiée, par ordre de la Société impériale d'agriculture, par les soins de *J. B. Huzard*. 2 vol. in-4 avec figures. 25 fr.

Catalogue des livres, dessins et estampes composant la bibliothèque de *J. B. Huzard*. 3 vol. in-8. 6 fr.

Des haras domestiques et des haras de l'État en France, par *J. B. Huzard* fils. 2e édit., 1 vol. in-8. 6 fr.

De la garantie et des vices rédhibitoires dans le commerce des animaux domestiques, d'après la loi du 20 mai 1838, et dans le commerce des animaux destinés à la consommation, par *J. B. Huzard* fils, médecin vétérinaire, et *A. Harel*, avocat. Nouvelle édit. entièrement refondue, 1 vol. in-12. 3 fr. 50 c.

Esquisse de nosographie vétérinaire, ou abrégé de médecine vétérinaire, par *J. B. Huzard* fils. 1 vol. in-8. 5 fr

Notice sur **quelques races de chevaux**, les haras et les remontes dans l'empire d'Autriche, par *Huzard* fils. In-8. 1 fr. 50 c.

Mémoire sur les **chevaux anglais** et sur les **courses en Angleterre**, par *Huzard* fils. In-8. 6 fr.

Des assemblées agricoles en Angleterre, par *Huzard* fils. In-8. 30 c.

Notice sur la culture en rayons des **turneps** ou gros navets telle qu'on la pratique en Angleterre, par *Huzard* fils. In-8, figures. 2 fr.

Art de faire le beurre et les meilleurs fromages, par *Anderson*, *Chaptal*, *Bonafous*, *Grognier*, *Huzard* fils, *Gobin*, etc., 3e édition. 1 vol. in-8 avec planches. 4 fr. 50 c.

Manuel du bouvier, ou traité de la médecine pratique des bêtes à cornes, par *J. Robinet*. 4e édition revue et augmentée par *J. B. Huzard* fils, 2 vol. in-12. 6 fr.

Catéchisme des bergers, extrait de l'*Instruction pour les bergers et les propriétaires de troupeaux*, par *Daubenton*. 5e édition augmentée par *J. B. Huzard* fils, 1 vol. in-18 avec planche. 1 fr. 50 c.

LE TRAITÉ DES CONSTRUCTIONS RURALES PAR L. BOUCHARD-HUZARD

FORME DEUX VOLUMES GRAND IN-8° AVEC 180 PLANCHES

PUBLIÉS EN TROIS LIVRAISONS.

PARIS. — IMP. DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

GETTY RESEARCH INSTITUTE
3 3125 01430 1184